N. 31 GENNAIO '88

fare ELETTRONICA

L. 4.000-Frs. 6,00

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

REALIZZAZIONI PRATICHE

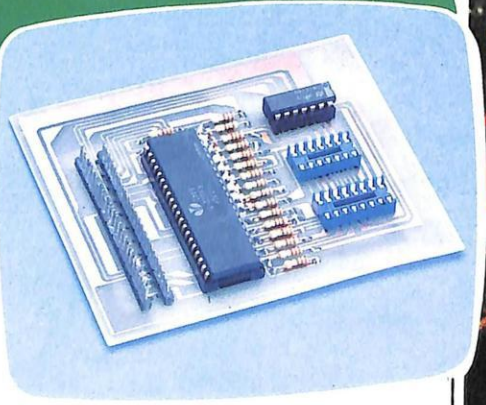
Rivelatore tascabile di radioattività

Cuffia stereo a IR

COMPUTER HARDWARE

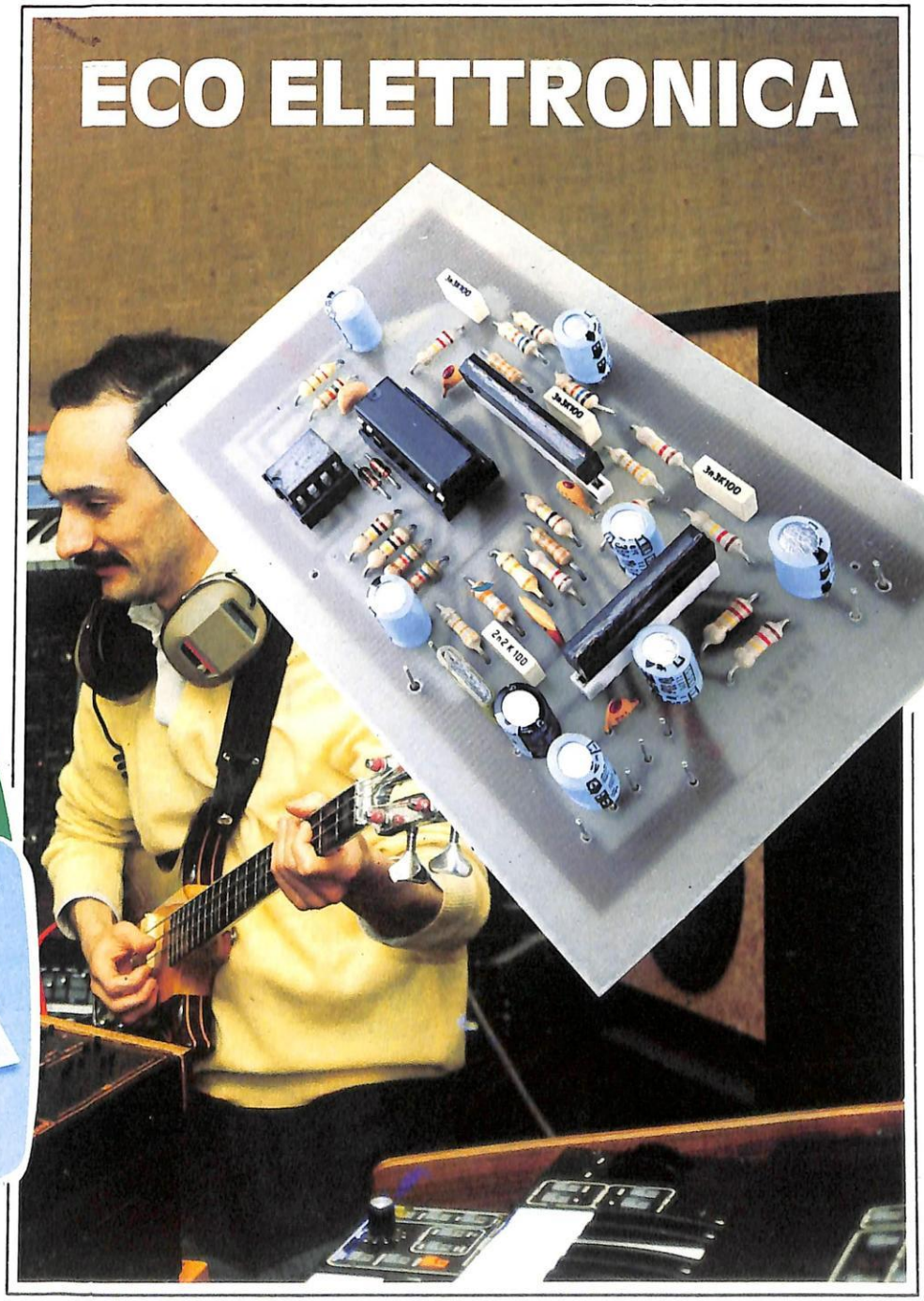
Il C64 come strumento di misura (IIª)

IL C64 tester di IC TTL



RADIANTISTICA

VCO da 20 a 40 MHz



TV SERVICE

Mivar T621

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

FLUKE: una famiglia di strumenti d'élite alla portata di tutti

Per qualsiasi applicazione i multimetri Fluke da 3 digit e ½ e 4 digit e ½ ti offrono di più.

- Applicazioni nell'industria: per lavori difficili, in ambienti e condizioni sfavorevoli, scegli i multimetri della Serie 20. Sono tutti protetti contro sovraccarichi ellettrici.
- Applicazioni che richiedono elevata precisione: l'8060A a 4 digit e ½ e 20.000 punti di risoluzione, offre prestazioni e funzioni uniche in un multimetro portatile, anche nella misura di frequenze. E' quindi imbattibile per telecomunicazioni, TV e Hi-Fi.
- Naturalmente Fluke offre un'ampia gamma di strumenti di qualità da banco e laboratorio. Il rivoluzionario design del modello 37, per esempio, garantisce facilità d'uso in qualsiasi condizione d'impiego e lo rende ideale in uso didattiaco o nella ricerca e sviluppo.
- Per assistenza tecnica i resistenti multimetri della Serie 8020 hanno una straordinaria combinazione di funzioni, riducendo il numero di strumenti che di solito i tecnici si portano appresso per l'assistenza in campo.
- Per avere un multimetro multiuso, chiedi invece la Serie 70 a basso costo: avrai una soluzione ideale a qualsiasi problema.

Chiedi il nostro opuscolo gratuito sull'intera gamma dei multimetri Fluke.

DAL LEADER MONDIALE NEL CAMPO DEI MULTIMETRI DIGITALI

FLUKE®

SISTREL
SOCIETA ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.p.A.

20092 - CINISELLO B. (MI) - Via P. Da Volpedo 59 TEL. (02) 6181893
10148 - TORINO - Via Beato Angelico 20 TEL. (011) 2164378
37121 - VERONA - Via Pallone 8 TEL. (045) 595338
19100 - LA SPEZIA - Via Crispi 18/3 TEL. (0187) 20743
00142 - ROMA - Via Erminio Spalla 41 TEL. (06) 5040273; FAX (06) 504137
65016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE) Via Secchia 4 TEL. (085) 837593
80126 - NAPOLI - Via Cintia al Parco San Paolo 35 TEL. (081) 7679700

DISTRIBUTORI

Ancona, GP Electronic Fittings, Tel. (071) 804018; **Avezzano (AQ),** Curti Lorenzo, Tel. (0863) 29397; **Bari,** Damiani Saverio, Tel. (080) 216796; **Barzanò (CO),** Sacchi Elettronica, Tel. (039) 956258. **Belluno,** Elco Elettronica (0437) 20161; **Bergamo,** C&D Elettronica, Tel. (035) 249026; **Bologna,** Radiorcambi, Tel. (051) 370137; Lart Elettronica Srl., Tel. (051) 406032; **Bolzano,** Technolasa Elettronica, Tel. (0471) 930500; **Brescia,** Elettrogamma, Tel. (030) 393888; **Bresso (MI),** EPS Elettronica (02) 6140854; **Brindisi,** Elettronica Componenti, Tel. (0831) 882537; **Busto Arsizio (VA),** Mariel Ricambi, Tel. (0331) 625350; **Cagliari,** Fratelli Fusaro, Tel. (070) 44272; **Casapulla (CE),** Segel Srl., Tel. (0823) 465711; **Casoria (NA),** Cap ano S.p.A., Tel. (081) 5701000; **Castelfidardo (AN),** Adimpex, Tel. (071) 7819077; **Castellanza (VA),** Vematron, Tel. (0331) 504064; **Castione Andevenno (SO),** Elenord, Tel. (0342) 358082; **Catania,** Importex S. Tel. (095) 437086; **Cernusco S/N (MI),** Comitel, Tel. (02) 9237744; **Chieti,** C.E.I.T. Srl., Tel. (0871) 59547; **Cinisello Balsamo (MI),** CKE Centro Kit Elettronica, Tel (02) 6174981; GBC Italiana, Tel. (02) 6181801; **Cogneno (MO),** Lart Elettronica, (059) 341134; **Como,** Gray Electronics, Tel. (031) 557424; **Conegliano (TV),** Elco Elettronica, Tel. (0438) 34692. **Cuneo,** Gaber snc., Tel. (0171) 68829; **Eboli (SA),** Fulgione Calcedonio, Tel. (0828) 31263; **Feletto U. (UD),** Electronic Store, Tel. (0432) 680178; **Firenze,** Dis. Co Elettronica, Tel (055) 486895; Paoletti Ferrero, Tel (055) 294974. Alta Srl., Tel. (055) 717402; **Foggia,** Pavan Maurizio, Tel. (0881) 39462; **Forlì,** Radioformitura Romagnola, Tel. (0543) 33211, **Frosinone,** Mansi Luigi, Tel. (0775) 874591; **Galliate (NO),** Rizzieri Gulielmo e C., Tel (0321) 63377; **Genova,** Gardella Elettronica, Tel. (010) 873487; **Gorizia,** B&S Elettronica Professionale (0481) 32193; **Ivrea,** Orme Snc., (0125) 53067, **Izzalini (PG),** Esco (075) 8853163; **La Spezia,** La Radioparti G.P. Tel (0187) 551291; Vart La Spezia, Tel. (0187) 509768; Coprobit, Tel. (0187) 511173; Antei Paolucci, Tel. (0187) 502359; **Latina,** Cepi Srl., Tel. (0773) 241977; **Lecco (CO),** Incomin, Tel. (0341) 361245; **Lissone (MI),** CO.EL. Tel (039) 480648; **Livorno,** G.R. Electronics Sas, Tel. (0586) 806020; **Marghera (VE),** G. Elettrica, Tel. (041) 932562; **Melito di Napoli,** Gennaro D'Amodio S.p.A., Tel. (081) 7111260; **Milano,** Cimee Elettronica, Tel. (02) 306942; Clai Shop Elettronica, Tel. (02) 3495649; Printel Sas, Tel. (02) 4229479; Select Elettronica, Tel. (02) 4043527. **Montorio al Vomano (TE),** Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **Monza (MI),** Elettronica Monzese, Tel (039) 323153; **Napoli,** Antonio Abbate, Tel. (081) 333552; VDB Elettronica Srl., Tel. (081) 287233; C e T Srl., Tel. (081) 7414025; **Padova,** Eco, Tel. (049) 761877, **Palermo,** Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; AP Elettronica Srl., Tel. (091) 6252453; **Pavia,** REO Elettronica, Tel. (0382) 473973; **Perugia,** Nuova Elettronica, Tel. (075) 44365; **Pescara,** Ferri Elettroforniture, Tel. (085) 52441; Pan Didattica, Tel. (085) 64908, **Piacenza,** ERC, Tel. (0523) 24346; Sistemi e Controlli, Tel. (0523) 752699; **Pordenone,** Emporio Elettronico, (0434) 27962; **Porto d'Ascoli (AP),** On-Off Centro Elettronico, Tel. (0735) 658873; **Prato (FI),** L'Elettronica, Tel. (0574) 596468; **RHO (MI),** Centro Componenti TV, Tel. (02) 9307727; **Rieti,** Centro Elettronica, Tel. (0746) 45017; **Roma,** Giupar, Tel. (06) 5758734; NTS Sas, Tel. (06) 6143407; Tecno Strumenti, Tel. (06) 4956798; Diesse, Tel (06) 776494; Centro Elettr Trieste, Tel. (06) 867901; D.M.E. Srl., Tel. (06) 6232124, D.M.E. Srl., Tel. (06) 6232124; S.M.E.T., Tel. (06) 6258304; EL.CO., Tel. (06) 5135908; **Saluzzo (CN),** Roberto Riccardo, Tel. (0175) 43761; **San Gavino (CA),** CA.MO.EL Sas, Tel. (070) 9338307; **Sassari,** Pintus, Tel. (079) 294289; **Scandicci (FI),** ECR Elettronica, Tel. (055) 2590032; **Sesto S. Giovanni (MI),** Vart, Tel. (02) 2479605; **Siracusa,** Elettronica Professionale, Tel. (0931) 53589; **Taranto,** Eurotecnica, Tel. (099) 442461; **Terni,** A.S.S.I. Elettronica, Tel. (0744) 43377; Ramozzi Rossana Snc, Tel. (0744) 49848; **Torino,** Pinto F.lli, Tel. (011) 5213188; Reis Elettronica, Tel (011) 6197362; Carter Spa, Tel. (011) 592512; Telma Srl., Tel. (011) 740984; **Tortona (AL),** Elettronica di Marciano, Tel. (0131) 811292; **Trento,** Elettronica Tauti, Tel. (0461) 21255; Fox Elettronica, Tel. (0461) 824303; **Treviso,** RT Sistem, Tel. (0422) 55455. **Trezzano S/N (MI),** CDR, Tel. (02) 4454183; **Trieste,** Radio Kalika RK Elettronica, Tel. (040) 62409; **Udine,** RT Sistem, Tel. (0432) 481096; **Varese,** Elettronica Ricci. Tel (0332) 281450; **Venezia Mestre,** Marter Elettronica Snc, Tel. (041) 971499. **Verona,** SCE Elettronica Snc, Tel. (045) 972655. **Vicenza,** Elettronica Bisello, Tel. (0444) 512985; **Viterbo,** Elettra, Tel. (0761) 237755

SOMMARIO

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Coordinamento tecnico e redazionale: Angelo Cattaneo
Collaboratori: Piero Todorovich, Nino Grieco, Franco Bertelè
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione: Roberto Pessina
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone

DIREZIONE, REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefoni 680368 - 680054
6880951/2/3/4/5 - Telex 333436 GEJ IT
SEDE LEGALE Via G. Pozzone, 5 - 20121 Milano

DIVISIONE PUBBLICITÀ
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: 6948.1
Telex: 316213 REINA - 333436 GEJ IT

OVERSEAS DEPARTMENT:
Tel.: 6948202 - Telex: 316213 REINA I - Telex: 333436 GEJIT I

CONCESSIONARIA DI ROMA
Francesca Juvara

UNION MEDIA - Via G.B. Martini, 13 - 00198 ROMA
Tel.: (06) 8119803-4 - Telex: 630206 UNION I

UFFICIO ABBONAMENTI
Tel. 02-680859/606225

Prezzo della rivista: L. 4.000 numero arretrato L. 8.000
Abbonamenti annuali **Italia** L. 39.000, **Estero** L. 78.000

I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 11666203

CAMBIO DI INDIRIZZO
I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

CONSOCIATE ESTERE U.S.A.
GEJ Publishing Group, Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel. (001-415-94920208)

U.K.
GEJ Publishing Ltd 18/Oxford Street London WIR 1AJ
Tel. (01) 4392931 Telex (051) 21248

Spagna
Jackson Hispania S.A. - Plaza Republica del Ecuador 2
28016 Madrid - Spagna
Tel. 1-2505820 - Telex 052-49371 ELOCE

Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia Sodip
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70

Aut. Trib. di Milano n. 19 del 15-1-1983

Fotocomposizione: Lineacomp S.r.l.
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Stampa: Grafiche Pirovano - S. Giuliano M.

© **DIRITTI D'AUTORE**
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati.
Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa.
Alcuni circuiti, dispositivi, componenti, ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti; la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica rivolgersi direttamente al nostro distributore di kit telefonando dalle ore 14 alle ore 17 di ogni venerdì al (0442) 30833.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione "business-to-business".
IL GRUPPO EDITORIALE JACKSON pubblica anche le seguenti riviste: AUTOMAZIONE OGGI, BIT, COMPUSCUOLA, ELETTRONICA OGGI, EO NEWS SETTIMANALE, INDUSTRIA OGGI, INFORMATICA OGGI MENSILE, INFORMATICA OGGI SETTIMANALE, PC WORLD MAGAZINE, STRUMENTI MUSICALI, SUPERCOMMODORE 64, TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI, LA RIVISTA DI ATARI, COMMODORE PROFESSIONAL, COMPUTER GRAFICA E APPLICAZIONI, VIDEOTEL MAGAZINE, OLIVETTI PRODEST USER, NOI 128 & 64, AUTOMOBILE QUARTERLY, NAUTICAL QUARTERLY.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

ANNO 4 - N° 31 - GENNAIO '88

Pag. 8
Eco elettronica

Pag. 14
Il C64 come tester di IC TTL

6 Attualità
22 Il C64 come strumento di misura (2ª parte)
29 Conosci l'elettronica?
32 Rivelatore tascabile di radioattività
Inserto centrale TV Service
40 VCO da 20 A - 40 MHz
44 Cuffia stereo a IR
52 Memoria analogica (3ª parte)
56 HEF4754V: LCD Driver
58 Linea diretta con Angelo
60 Indice generale 1987
62 Mercato

Elenco inserzionisti

Doleatto ..... pag. 38 RIF. P. 1
Sistrel ..... pag. II di cop. RIF. P. 2

LISTINO PREZZI DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT*

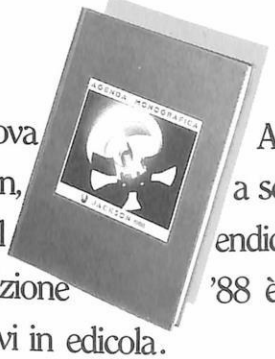
* Realizzati dalla ditta: I.B.F. CEREA (VR)

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9525	2-3	Indicatore di picco a led "stereo"	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAA 180 "stereo"	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	14.500
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	7.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
9968-5	35	Alimentatore duale con 78xx e 79xx	14.000	4.600
77101	2-3	Amplificatore audio 10w con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	11.000
79093	12	Timer controller programmabile	99.000	8.000
79513	16	ROSmetro per HF-VHF	9.500	2.200
80022	18	Amplificatore d'antenna VHF-UHF	7.500	2.800
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI 30W con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80024	7	BUS-BOARD per connnettori a 64 poli	—	15.000
80077	24	Prova transistor di lusso	35.000	7.800
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
80133	34	Transverter per 432MHz.	—	37.000
81068	28	MINIMIXER stereo a 5 ingressi	—	31.000
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM: compander-expander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK.	160.000	99.000
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81150	35	Generatore di radiofrequenza	25.000	8.000
81155	33	Luci psichedeliche a 3 canali	40.000	9.900
81170-1-2	42	Orologio a microprocessore/timer	220.000	21.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli HI-FI "stereo" con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82006	35	Oscillatore sinusoidale a PONTE DI WIEN	52.000	6.000
82011	34	Strumento a LCD½ cifre	50.000	6.000
82014	40	Pre-ampli per chitarra: ARTIST	132.000	36.000
82015	34	Vu-meter a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82020	35	Mini-organo polifonico 5 ottave	66.000	10.000
—	–	Tastiera per mini-organo 82020 con c.s.	70.000	—
82043	37	Amplificatore RF 10W per 432MHz.	—	14.300
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82070	37	Carica batterie al NiCd universale	33.000	8.200
82077	41	SQUELCH automatico	14.500	5.600
82080	41	Riduttore di rumore DNR (filtro escl.)	33.000	9.000
82090	40	Tester per RAM 2114	19.000	5.800
82093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82105	44	Scheda CPU con Z80-A	135.000	25.500
82128	43	Variatore di luminosità per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82144-1-2	45	Antenna attiva	33.000	9.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD con sensore TSP 101	66.000	6.700
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0–35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ohm: CRESCENDO	124.000	15.300
82190	49	VAM: modulatore video-audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli per regitratori (HI - FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM: acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6116	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO: Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-4	53	PRELUDIO: controllo toni a distanza	50.000	10.000
83022-5	53	PRELUDIO: controllo toni	39.500	13.000
83022-6	52	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO: alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO: indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabilità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83071 1-2-3	55	Visualizzatore di spettroa 10 bande	120.000	33.000
83087	56	PERSONAL FM: sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83088	57	Regolatore elettronico per alternatore	16.600	6.500
83095	57	QUANTISIZER	131.000	12.000
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schermato)	—	28.000
83103 1-2	57	Anemometro	72.000	15.000
83107-1-2	58	Metronomo elettronico professionale	94.000	15.800
83108-1-2	58	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83124	61	Generatore di sincronismo video	19.000	7.500
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000
83552	62-63	Ampli-microfonico con TONI e VOLUME	22.000	7.400
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz.–20KHz.	23.800	6.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel(µA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro LCD da 1pF a 20.000µF	119.000	22.600
84018	61	Combinatore video	42.000	6.900
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO E ALIM.	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale: BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale: GEN. RUMORE ROSA	54.000	9.900
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY VIDEO	85.000	20.500
84029	64	Modulatore video-audio UHF(quarzo escluso)	30.000	9.600
84035	65	Alimentatore in C.A.	39.000	7.500
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70 W/ 4 Ohm: MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232 - CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84081	68	Misuratore della potenza dei FLASH	89.000	10.800
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84088	69	Antifurto	16.500	6.000
84089	69	Pre-ampli dinamico per p.u.	22.000	6.000
84101	70	TV monitor	14.000	6.600
84102-EH	2	RCL meter	62.000	15.900
84107	71	Interruttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni (con trasf.)	96.000	17.800
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
85010-EH	1	Interfaccia cassette per VIC 20 e C 64	19.500	6.800
85027-EH	4	A X L Ampli in classe A, B o AB	88.000	14.300
85402-EH	2	Scheda vocale per 5 HC	84.000	7.500
85044-EH	5	Alimentatore da 10A	85.000	13.000
85021-EH	5	Interruttore crepuscolare	23.000	6.000
85058-EH	6	Bus I/O universale	80.000	20.000
85063-EH	6	Digitalizzatore	52.000	9.000
EH04	8	Noise gate Stereo	52.000	9.800
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH09	9	Unità Leslie	69.000	12.000
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH14	10	Rele allo stato solido	19.000	7.000
EH16	10	Spectrum controllore	34.000	9.000
EH20	11	I/O Bus per Msx con c.s. per connettore	77.000	27.000
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	45.000	16.500
EH24	16	Commutatore elettronico	35.000	9.000
EH26	12	Scheda A/D per MSX	52.000	9.000
EH29 A	12	Micro TX a quarzo	29.000	6.000
EH29 B	12	Pre-ampli micro per EH29 A	8.000	4.500
EH30	12	Accensione elettronica	59.000	9.000
EH32	12	Termometro digitale	20.000	5.000
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	52.000	13.000
EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500
EH36	13	Tremolo/vibrato	104.000	14.000
EH41	–	Convertitore 12 Vcc/220 Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
EH42	–	Modulo DVM universale	69.000	9.000
EH43	–	Batteria sintetizzata	59.000	11.000
EH45	16	Crossover elettronico	79.000	22.000
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	61.000	18.000
EH51	17	Mini-Modem	105.000	13.000
EH54	18	Voltmetro dig. col. C64	49.000	7.000
EH55	18	MSX Cardiologo	35.000	8.000
EH56	18	Serratura codificata Digitale	54.000	16.000
EH191	19	Alimentatore 3 – 30 V (mAmperometro)	45.000	13.000
EH193	19	RS232 per C64	19.000	11.000
EH 194/1/2	19	Pompa automatica	48.000	14.000
EH195/1/2	19	Scheda comandi per MSX	98.000	23.000
EH201	20	Penna ottica per C64	15.000	6.000
EH202	20	Misuratore di impedenza	49.000	16.900

I Kit e i circuiti stampati sono in vendita presso i rivenditori elencati nella rubrica "CHI E DOVE" e presso la ditta costruttrice I.B.F - Via Piatton, 7 - 37053 CEREA (Verona) - Tel. 0442/30833.
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Il trasformatore di alimentazione è compreso nel Kit SOLO SE espressamente menzionato nel listino sottostante.

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
EH204	20	Linea di ritardo (3X TDA 1022)	94.000	12.000
EH211	21	Pad analogico per MSX	32.000	6.000
EH212	21	Antenna automatica per auto	44.000	8.000
EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	79.000	13.000
EH215	21	Hi-Fi Control	49.000	7.500
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	6.000
EH222	22	Timer programmabile	11.000	11.000
EH223	22	Trasmettitore a I.R. 4 canali	29.000	7.000
EH224	22	Ricevitore a I.R.	44.000	8.000
EH225	22	Effetti luce col C64	48.000	12.000
EH226	22	Barometro con LX0503A	77.000	9.000
EH227	22	Analizzatore digitale per MSX	49.000	11.000
FE231	23	20 W in classe A	114.000	18.000
FE232	23	Memorizzatore d'inviluppo	139.000	14.000
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE234	23	Telsystem con trasformatore	33.000	12.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE242	24	Pad per C64	10.000	6.000
FE243	24	Pulce telefonica	10.000	6.000
FE244	24	Terinometro con TSP102	13.000	6.000
FE251/1	25-26	Equalizzatore grafico parametrico: Uscite e aliment. (con trasf.)	89.000	11.000
FE251/2	25-26	Sezione filtri	36.000	10.000
FE251/3	25-26	Sezione ingresso	34.000	10.000
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	21.000	6.000
FE253	25-26	Chip metronomo	65.000	13.000
FE254	25-26	Antifurto differenziale	36.000	12.000
FE255	25-26	Contaimpulsi	89.000	13.000
FE256	25-26	Light alarm	21.000	6.000
FE257	25-26	Caricabatterie (con trasform.)	65.000	16.000
FE271	27	C 64 RTTY	7.000	5.000
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	79.000	12.000
FE273/1/2/3	27	Frequency counter	168.000	19.000
FE281	28	Prescaler 600 MHz	57.000	10.000
FE282	28	Compressore/Espansore	69.000	9.000
FE283/1	28	Mixer (base)	107.000	14.000
FE283/2	28	Mixer (alimentatore)	19.000	9.000
FE283/3	28	Mixer (toni stereo)	26.000	6.000
FE283/4	28	Mixer (equaliz. RIAA stereo)	14.000	6.000
FE291	29	Memoria analogica	142.000	24.000
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	25.000	12.000
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	28.000	9.000
FE303/1/2	30	Induttanzimetro digitale	66.000	17.000
FE304	30	Interfaccia Centronics C16/Plus 4	39.000	17.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio (scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus + comm.)	25.000	15.000
FE311	31	Cuffia stereo: Trasmettitore (stereo)	39.000	12.000
FE312	31	Cuffia stereo: Ricevitore (stereo)	47.000	10.000

'88



La nuova Agenda monografica Jackson, a scansione settimanale con splendide immagini a colori, nell'edizione '88 è dedicata ai Robot. La trovi in edicola.*

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

* L'Agenda Jackson 1988 viene inviata gratuitamente a tutti coloro che entro il 30-11-87 sottoscrivono l'abbonamento ad una o più riviste Jackson la cui tariffa sia superiore a lire 30.000. Tutti coloro che sottoscriveranno l'abbonamento dopo tale data riceveranno in omaggio l'agenda 1989.

E' IN EDICOLA

VALUTAZIONE VIA IMMAGINE DELLA QUALITÀ

Siemens ha recentemente presentato tre applicazioni del proprio sistema di valutazione per immagine Videomat, utilizzato per il controllo automatico della qualità: un'applicazione concerne il controllo del numero di telaio applicato sulle carrozzerie degli autoveicoli, una seconda applicazione serve per controllare la stampa delle piste di rame sui componenti elettronici, mentre la terza mostra come possono venire controllate le superfici dei fogli nell'industria di lavorazione dei metalli.

Durante il ciclo continuo di una produzione automatica ci si deve assicurare che le singole fasi produttive siano portate a termine correttamente. Qualora, infatti, durante la lavorazione venga commesso un errore, la fase successiva non potrà più venire effettuata. Un pezzo lavorato in modo difettoso può addirittura danneggiare l'intera macchina adibita alla lavorazione. Se invece il difetto viene riconosciuto tempestivamente, il pezzo può essere immediatamente sostituito, senza che il ciclo produttivo debba fermarsi. Un altro problema è rappresentato dai difetti "estetici" dei pezzi finiti, che possono verificarsi quando i risultati della lavorazione non corrispondono ai requisiti di qualità richiesti dagli utenti finali. Per questo motivo alla fine del processo produttivo, i prodotti devono venire sottoposti, prima della consegna, ad un accurato controllo visivo, effettuato generalmente dai relativi addetti. Questo lavoro si rivela molto stressante per la monotonia che lo caratterizza. Inoltre il risultato dell'operazione di controllo è influenzato da molti fattori di ordine soggettivo. Anche il personale più attento, alla lunga, mostra segni di distrazione. Dopo l'automazione della produzione, il controllo della qualità rappresenta sicuramente la fase più importante da automatizzare, al fine di ottenere un'ottimizzazione del controllo visivo dei prodotti.

Nel primo esempio applicativo vengono controllati i numeri stampati sul telaio degli autoveicoli. Il sistema di valutazione per immagine Videomat rileva, attraverso due telecamere, il numero di telaio, composto da cifre, lettere e caratteri speciali, controllando anche che il numero sia stato applicato correttamente. Il sistema controlla inoltre lo stato di usura dell'utensile che effettua la stampa, in modo da evitare eventuali difetti.

La seconda applicazione controlla la stampa delle piste di rame sui circuiti elettronici, verificando se su tutti i moduli è stata applicata al stessa stampa e se questa è stata riportata correttamente. Un campo d'applicazione tipico di questi sistemi concerne il controllo di prodotti di serie, come, ad esempio, i componenti elettronici, che possono venire identificati dall'utente solo in base alla stampa delle piste. Il sistema Videomat verifica la correttezza della stampa controllandone la posizione, la completezza ed il contrasto di colore. A questo scopo il sistema rileva dapprima un componente, stampato in modo corretto, confrontandone automaticamente la riproduzione con le caratteristiche più importanti che contraddistinguono una stampa corretta.

Il terzo esempio applicativo dimostra che il controllo automatico della qualità può avvenire anche su nastri in movimento, nei quali il controllo visivo, effettuato anche da personale specializzato, risulterebbe quasi impossibile. Oltre a ciò, per il controllo di superfici nobilitate, come ad esempio nastri metallici dorati o cromati valgono criteri di controllo particolarmente severi. In questi materiali possono comparire difetti, come imbrattamento, deformazioni, graffi, pieghe o difetti del rivestimento. Per riconoscerli, sia su pezzi fermi, sia su pezzi sistemati in catene di montaggio, il sistema di valutazione per immagine Videomat è stato accoppiato con un dispositivo flash stroboscopico. Attraverso l'orientamento del fascio di luce ed un retroriflettore, i difetti di lavorazione vengono rappresentati con grandi contrasti rispetto allo sfondo, in modo da poter essere identificati e localizzati automaticamente.

Questi tre esempi dimostrano la versatilità e le numerose possibilità di applicazione del sistema Videomat nei più disparati settori industriali.

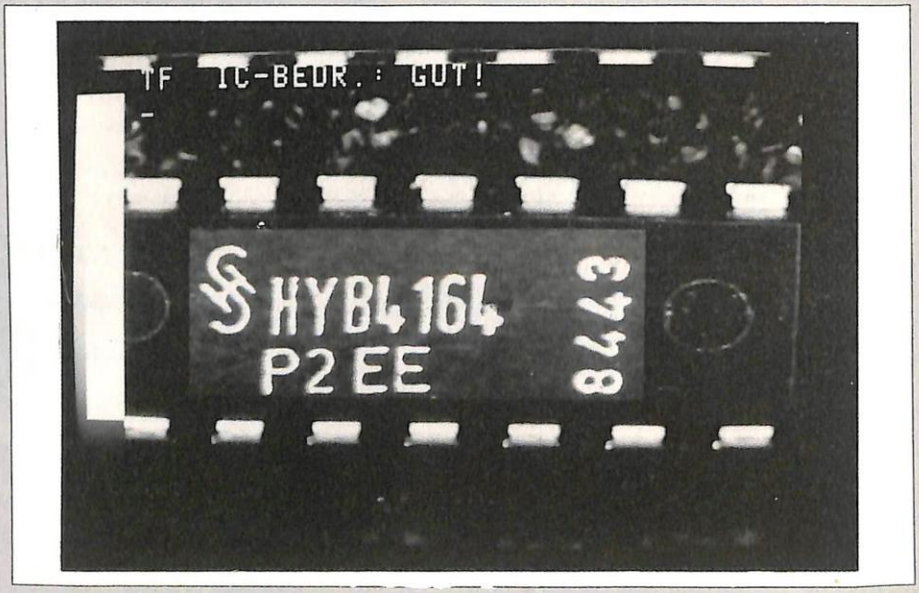


Figura 1: Controllo automatizzato della qualità con il sistema di valutazione per immagine TV Videomat.
E' possibile controllare la stampa delle piste di rame effettuata sui componenti elettronici (ad esempio un circuito integrato), verificando se la posizione, la completezza ed il contrasto di colore non presentano alcun tipo di errore.

Bibliografia: Siemens notizie E6B0986.555i

È JACKSON

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE LIBRI

COMUNICAZIONI

Riccardo Andreoli

TRASMISSIONE DATI E PERSONAL COMPUTER

224 pagine L. 31.000
Cod. R542

Il testo si pone l'obiettivo di fornire gli elementi di conoscenza necessaria a chi desideri collegare ed usare un modem, nel tentativo di colmare una carenza divulgativa sull'argomento. Inoltre spiega cos'é e come funziona un videotel, cosa sono e cosa si trova nei CBBS e per finire fornisce un ricco glossario e l'elenco degli acronimi per una indispensabile e rapida consultazione.

INFORMATICA PROFESSIONALE

Paolo Ciancarini

PROLOG

LINGUAGGIO E APPLICAZIONI
234 pagine L. 32.000
Cod. GYS550

Una più che esauriente introduzione a questo linguaggio,con dimostrazioni e moltissimi esempi riferiti soprattutto ad applicazioni nel campo dell'intelligenza artificiale. Un gran numero di esercizi proposti e le indicazioni d'uso delle principali implementazioni esistenti (C PROLOG, TURBOPROLOG, MICROPOLOG ecc.).

PERSONAL COMPUTING

AA. VV.

PERSONAL COMPUTER

DAL SOFTWARE DI BASE ALLE APPLICAZIONI D'UFFICIO
294 pagine L. 55.000
Cod. 159GC

Per meglio comprendere la natura di un personal computer, non ci si é limitati a descriverne i connotati ma si é voluto dare ampio spazio alle applicazioni: di office automation, di computer grafica, di piccola automazione industriale, non senza trascurare gli ormai celebri VisiCalc, Lotus 1-2-3, Easywriter e così via.

INFORMATICA PROFESSIONISTI

Joseph David Carrabis

DBase III

TECNICHE AVANZATE DI PROGRAMMAZIONE
256 pagine L. 42.000
Cod. PP539

Il significato di programmazione avanzata, la logica di funzionamento, come affrontare e risolvere i problemi mediante le stesure di un programma mediante il linguaggio di dBase III. Il libro è l'utile complemento di altri due testi editi sempre dal Gruppo Editoriale Jackson: "DBase III guida italiana all'uso" e "DBase III corso di programmazione".

Peter Gosling

MULTIPLAN 2.02

80 pagine L. 12.500
Cod. 033T

Dopo un'introduzione all'uso della guida e alla filosofia di un foglio di calcolo, vengono esaminati i vari comandi del programma, i loro sottocomandi e il modo migliore per sfruttarne appieno le potenzialità. La seconda parte del testo prende in esame le funzioni del programma e il loro miglior impiego.

ELETTRONICA PROFESSIONALE

Enrico Dellarciprete

LA PROGETTAZIONE AUTOMATICA

DALL'INFORMATICA GRAFICA ALLA FABBRICA AUTOMATICA
208 pagine L. 32.000
Cod. GE547

Le principali tematiche connesse al CAD/CAM cioé alla progettazione /produzione assistita dall'elaboratore elettronico. Nel testo un elemento di notevole interesse sono le applicazioni delle tecniche di Intelligenza Artificiale che, congiuntamente al CAD/CAM, costituiscono il filone di sviluppo della fabbrica automatica. Una parte del testo è dedicata alla valutazione tecnico-economica di un sistema CAD agli effetti di una scelta oculata.

AA, VV.

MICROPROCESSORI

ARCHITETTURA E INTERFACCIAMENTO DEI MICROPROCESSORI DA 4 A 16 BIT
244 pagine L. 55.000
Cod. 158HC

Il microprocessore ha permesso il passaggio dalla cosiddetta logica cablata alla logica programmata. Con essa é cambiata radicalmente l'impostazione di ogni progetto o quasi. Il microprocessore, grazie ai suoi bassi costi, poi, ha ormai invaso tutti i campi applicativi, rendendo "intelligenti" i prodotti più disparati, dalla macchina da cucire ai robot.

AA.VV.

ELETTROTECNICA

ELETTROSTATICA, ELETTROMAGNETISMO, RETI ELETTRICHE
228 pagine L. 55.000
Cod. 158GC

Il volume affronta in un unico testo ed in modo veramente attuale tutti i concetti fondamentali dell'elettrotecnica e i concetti base dell'elettronica. La chiarezza dell'esposizione e le numerosissime e splendide illustrazioni agevolano la lettura e la comprensione del testo.

IL TUO LIBRO.

SPECIALE SPECIALE SPECIALE SPECIALE

ECO ELETTRONICA

di A. Cattaneo

Grazie al progresso tecnologico dei semiconduttori è possibile costruire, con pochissimi componenti, un circuito analogico di eco o riverbero, con ritardo fino a 200 ms il che fino a poco tempo fa era possibile solamente con linee di ritardo a molla.

Anche se, a quanto sembra, sono le tecniche digitali a fare oggi i maggiori progressi, i circuiti analogici non segnano certamente il passo e continuano a migliorare.

Per costruire circuiti di eco o riverbero, i sistemi fondamentali sono due: linee di ritardo a molla e circuiti elettronici. Le linee di ritardo a molla sono soggette a problemi di "riproducibilità", in quanto non è possibile costruire due linee che abbiano un ritardo uguale. Poichè l'effetto è basato sullo smorzamento di una molla, eccitata da un segnale elettrico, esiste una dipendenza delle sue caratteristiche dalla temperatura e dal tipo di vibrazione.

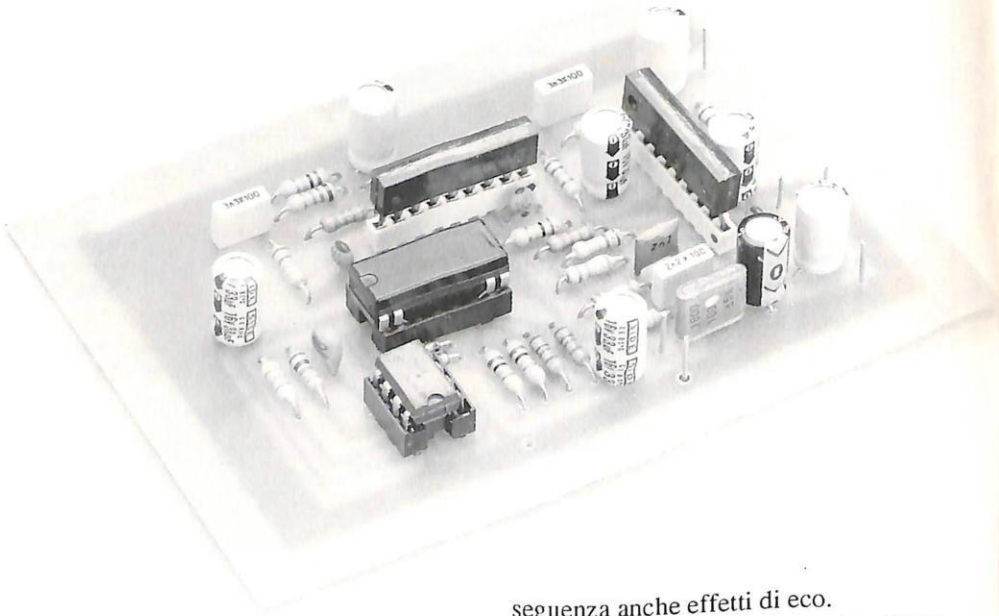
Altro difetto tipico di questi apparati è l'impossibilità, o quanto meno la difficoltà di modificare il fattore di smorzamento: pertanto i tempi di riverbero sono costanti.

I circuiti completamente elettronici, altrimenti detti "a stato solido", possono essere analogici o digitali.

Nel secondo caso, il segnale analogico d'ingresso viene campionato ad intervalli regolari mediante un circuito di Sample-Hold e poi convertito da analogico a digitale, inserendo il risultato in una locazione di memoria. Ogni volta che viene effettuata una conversione, si incrementa il contatore della memoria, in modo che il risultato della conversione successiva venga inserito in un'altra locazione.

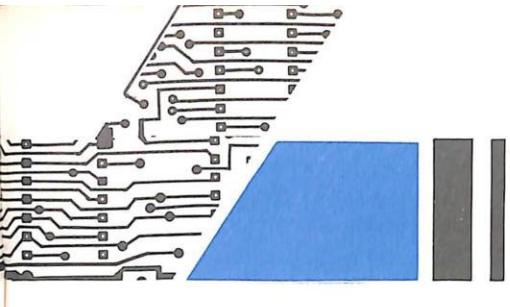
Per ricostituire il segnale, si utilizza un convertitore digitale/analogico, controllato dai dati contenuti nella memoria.

Variando la velocità di conversione, è possibile modificare i tempi di ritardo. Le prestazioni di un tale sistema sono definite dalla "risoluzione" dei convertitori e dalla loro velocità di conversione. Grazie all'aumento di capacità delle memorie attualmente disponibili, si possono ottenere lunghi tempi di ritardo, e di conseguenza anche effetti di eco.



I circuiti analogici utilizzano piccoli condensatori per memorizzare il livello istantaneo del segnale analogico; in realtà si tratta anche qui di un sistema a "campionamento e tenuta", per il quale non è però necessaria la doppia conversione A/D e D/A.

Il principio di funzionamento del progetto che segue adotta quest'ultimo sistema,



utilizzando un nuovo circuito integrato di produzione Panasonic. Il chip MN3005 è il primo circuito al mondo con 4096 stadi BBD (Bucket Brigade Devices, cioè dispositivi a trasferimento di cariche): questo vuol dire che il ritardo ora possibile è 8 volte maggiore di quello permesso dai vecchi dispositivi a 512 stadi.

Viene fabbricato mediante un processo a gate di silicio, canale P e basso rumore e il principio secondo il quale funziona è illustrato in Figura 1. Il segnale analogico applicato all'ingresso viene trasferito al condensatore C1 quando si chiude l'interruttore 1. In seguito, si apre l'interruttore 1 e si chiude il 2: il valore catturato dal condensatore C1 passa allora al condensatore C2. Questo ciclo si ripete indefinitamente, cosicchè il primo livello campionato migra attraverso gli stadi successivi, fino a raggiungere l'ultimo.

All'uscita dell'integrato, il segnale appare come una serie di gradini, equivalenti ciascuno al valore medio dell'ingresso durante il ciclo di campionamento.

Questo segnale viene fatto passare attraverso un filtro passa-basso, che elimina le componenti ad alta frequenza ricostituendo il segnale d'ingresso con ottima approssimazione, ma con un certo sfasamento.

Come si può vedere dalle curve di Figura 2, lo spostamento rispetto all'onda d'ingresso è determinato dalla velocità alla quale vengono pilotati gli interruttori e dalla frequenza massima d'ingresso.

Basandosi su complicate formule matematiche di analisi del segnale, sulle quali non ci soffermiamo per ovvie ragioni di tempo e di spazio, si può affermare che la ricostituzione della forma d'onda originale sarà buona per segnali d'ingresso con frequenza non maggiore della metà di quella di campionamento. In altre parole, per ottenere il riverbero di segnali a 20 kHz, dovremo disporre di un clock di campionamento con frequenza di circa 40 kHz. Aumentando la velocità di campionamento otterremo una maggior fedeltà, ma il tempo di ritardo sarà minore.

Vale anche il ragionamento contrario: possiamo ottenere un ritardo maggiore diminuendo la frequenza di clock, ma diminuisce anche la frequenza elaborabile.

Volendo abbracciare l'intera banda audio, da 20 Hz a 10 kHz, la frequenza di campionamento dovrà essere di almeno 20 kHz; poichè il segnale avanza di due passi (o stadi) per ciascun impulso di clock, la durata del ritardo viene definita dalla seguente formula:

$t = n/2\ Fc$

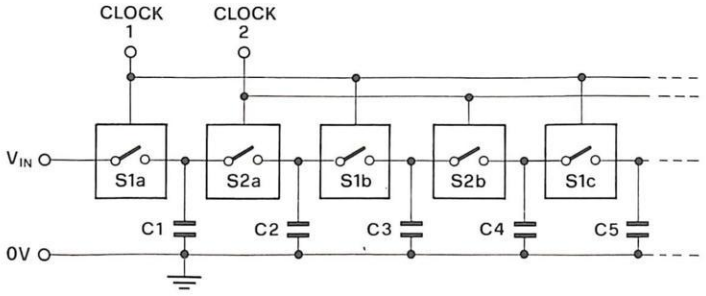


Figura 1. Schema di principio di una linea di ritardo analogica, basata sul trasferimento di cariche tra condensatori.

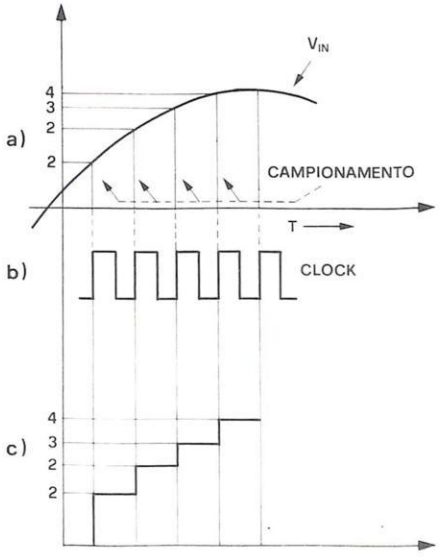


Figura 2. Campionamento e tenuta (Sample-Hold) di un segnale analogico nel condensatore d'ingresso.

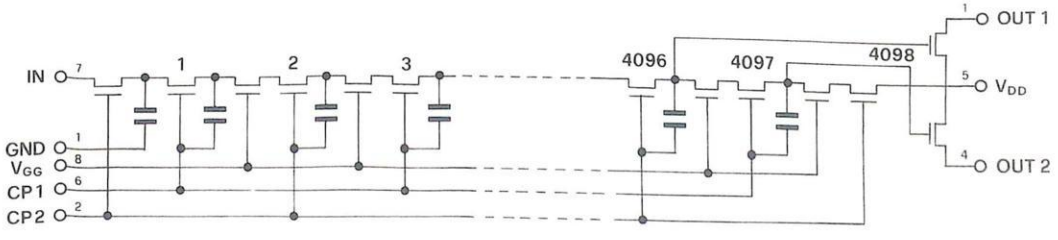
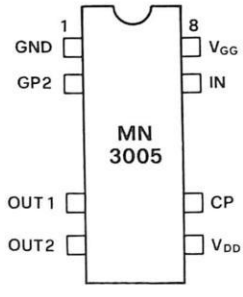
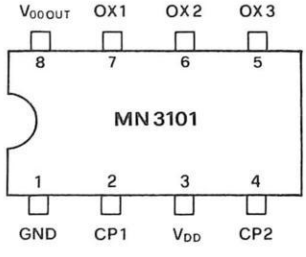


Figura 3. Schema interno dell'MN3005, con i suoi 4096 stadi BBD.

SPECIALE SPECIALE SPECIALE SPECIALE

dove n è il numero di stadi del dispositivo ed Fc è la frequenza di clock.
Poichè la frequenza di clock deve essere, come minimo, doppia della frequenza massima d'ingresso, il ritardo si ricava dalla formula:
$t = n/4\ Fc$





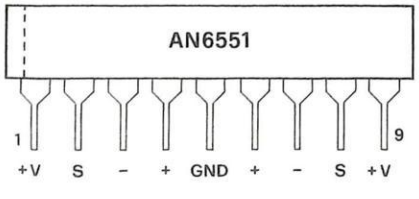


Figura 4. Piedinature dei circuiti integrati utilizzati nel dispositivo. Osservare la simmetria dei collegamenti al doppio amplificatore operazionale AN6551.

Per una banda audio fino a 10 kHz, la frequenza di clock deve essere pertanto di 40 kHz, equivalente ad un periodo di 25 msec; moltiplicando quest'ultimo per i 4096 stadi BBD, otterremo un ritardo di 102,4 ms. L'MN3005 può funzionare con un clock che va da 10 kHz (ritardo di 204,8 ms, larghezza di banda 2,5 kHz) a 100 kHz (20,48 ms, larghezza di banda 25 kHz).
La struttura interna dell'MN3005 non potrebbe essere più semplice, come si vede in Figura 3. Gli interruttori schematizzati in Figura 1 sono basati su MOSFET a canale P, con il relativo condensatore per memorizzare i livelli. Si può constatare che gli elementi pari hanno il gate di controllo collegato al terminale CP2, mentre il gate dei dispari va al CP1.

Questi ingressi ricevono segnali di clock in controfase, cioè con livelli opposti, senza sovrapposizione (il segnale non può rimanere attivo contemporaneamente in entrambi). Il livello di attivazione del segnale di clock è di 3 V, misurati rispetto al terminale di massa che, trattandosi di componenti tipo P, è il livello più positivo. Questo ci obbliga ad affiancare all'integrato un "compagno di viaggio", l'MN3101, che fornisce i necessari impulsi di clock, nonchè la tensione ausiliaria Vgg che vedremo in seguito.
Come si può vedere in Figura 3, i primi 4096 stadi sono uguali, mentre dal condensatore dell'ultimo stadio, tramite un buffer, viene prelevata l'uscita 1. Quando il livello analogico raggiunge questo stadio, al successivo impulso di clock viene trasferito all'elemento 4098 (ricordiamo che il ciclo alto del successivo impulso di clock trasferisce il contenuto all'elemento 4097, mentre il ciclo alto del clock 2 lo trasferisce al 4098). All'uscita 2 avremo perciò a disposizione il primo livello campionato, mentre all'uscita 1 è presente il secondo livello. La combinazione dei due segnali e la formazione di un livello medio, permettono di evitare transizioni brusche. L'uscita avviene a livelli discontinui, ma l'integrazione da parte del filtro passa-basso d'uscita ripristina il segnale originale, anche se sfasato.
E' così possibile diminuire la distorsione effettiva del segnale d'uscita, riducendo le sue componenti ad alta frequenza.
Tra le principali caratteristiche dell'MN3005, occorre evidenziare il fatto che l'integrato non presenta perdi-

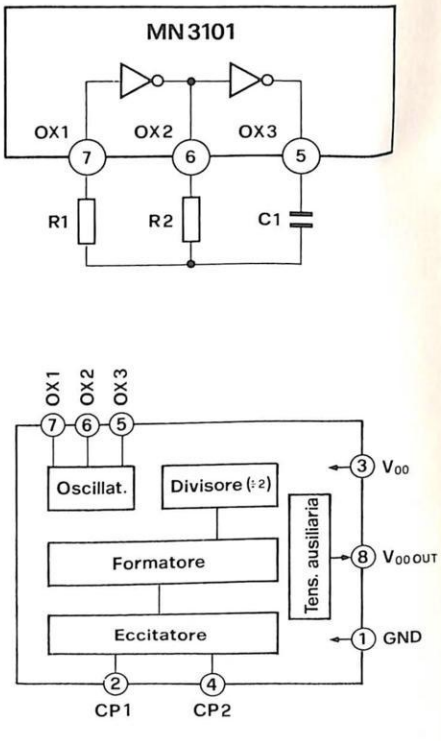


Figura 5. Schema interno dell'MN3101, circuito di clock e generatore di tensione ausiliaria per l'MN3005.

te d'inserzione, perchè le perdite che avvengono durante il passaggio del segnale vengono corrette dalle capacità MOS d'ingresso e d'uscita. Il dispositivo pre-

senta pertanto un guadagno globale unitario. Un'altra qualità importante è il suo ampio campo dinamico e l'elevato rapporto segnale/rumore (normalmente 75 dB) che permette, unitamente ad una bassa distorsione (circa 0,3 %), la sua utilizzazione in apparecchiature audio. A causa della composizione interna dei transistori MOSFET, al terminale marcato GND (massa) è presente il massimo livello di tensione positiva del circuito. Il segnale d'uscita utilizza un'alimentazione da -15 V, ma per polarizzare adeguatamente i gate dei transistori, è necessaria una tensione ausiliaria più positiva di circa 1 V, cioè -14 V.

Il circuito generatore di clock IC2 fornisce, oltre ai due segnali di clock in controfase, anche questo segnale ausiliario, perciò per alimentare entrambi gli integrati sarà necessaria una sola tensione stabilizzata di 15 V.

Lo schema interno di questo secondo circuito integrato è illustrato in Figura 5. Si tratta fondamentalmente di un oscillatore basato su due invertitori e sui successivi circuiti di condizionamento del segnale.

La sezione generatrice della tensione ausiliaria è in grado di erogare 14/15 della tensione di alimentazione del circuito con la adeguata corrente d'uscita. Come indicato dal produttore, questa uscita è stata appositamente progettata per i circuiti BBD prodotti dalla Matsushita Electronics (Panasonic) e perciò il chip non è compatibile a circuiti di origine diversa.

La massima frequenza di clock è limitata dalla capacità dell'ingresso alla quale è applicata.

Questa limitazione è funzione della massima dissipazione del circuito, che è di 200 mW. Se si desiderano maggiori frequenze di clock, oppure si vogliono collegare carichi con maggiore capacità d'ingresso, sarà necessario inserire resistori in serie alle uscite CP1 e CP2. Si ottiene in tal modo che parte della potenza consumata dal carico capacitivo venga dissipata nella resistenza in serie. L'MN3101 può pilotare un MN3005 fino a 120 kHz. La massima frequenza u-

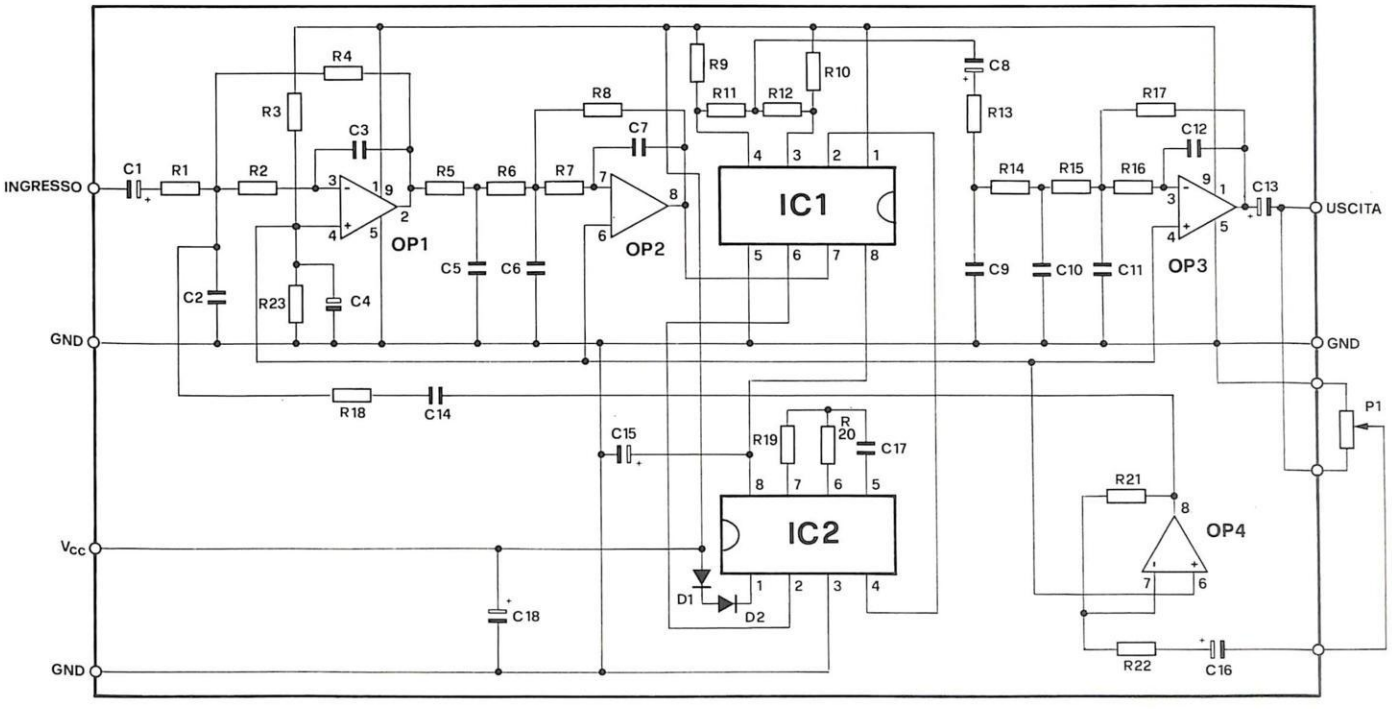


Figura 6. Schema elettrico dell'eco elettronica: solo quattro circuiti integrati sono sufficienti a realizzare tutte le funzioni necessarie.

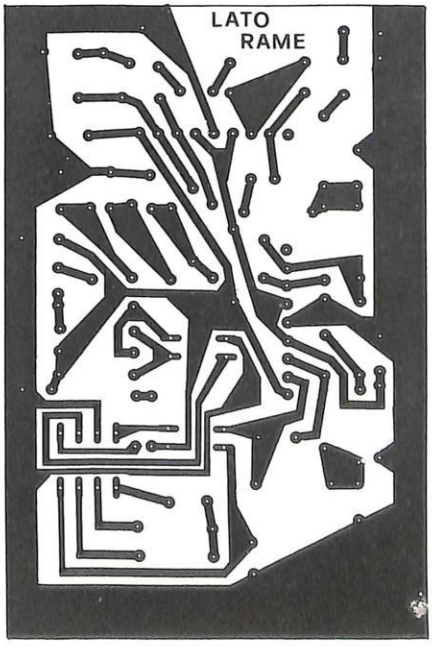


Figura 7. Piste di rame della basetta dell'eco viste dal lato rame in scala unitaria.

SPECIALE SPECIALE SPECIALE SPECIALE

è montato un doppio filtro passa-basso, con frequenza di taglio a 2,5 kHz ed attenuazione totale di 24 dB/ottava. L'uscita del circuito di ritardo viene prelevata, per i motivi descritti in precedenza, miscelando le uscite 1 e 2. Questo segnale d'uscita viene inviato a un secondo filtro passa-basso, con frequenza di taglio a 2,5 kHz e pendenza di 36 dB/ottava.

Una parte del segnale ritardato, variabile mediante il potenziometro P1, viene inviata all'amplificatore invertitore A4, che ha un guadagno unitario. La sua uscita viene nuovamente miscelata con il segnale d'ingresso per un conseguente nuovo ritardo.

Con il potenziometro al massimo della sua corsa, viene reintrodotto un segnale di livello quasi uguale a quello originale e pertanto si dovrebbe idealmente ottenere una riverberazione infinita. Con il cursore a massa non viene reiniettato nessun segnale e pertanto otteremo un unico ritardo di 102 ms.

Le posizioni intermedie del potenziometro forniscono una serie di ripetizioni che si smorzano gradualmente con il tempo: è così possibile regolare il riverbero desiderato.

Il segnale d'ingresso deve avere un livello massimo di 1 Veff, con valore tipico di 500 mV, pertanto il dispositivo può essere benissimo collegato all'uscita di un preamplificatore. Per poterlo utilizzare direttamente con un microfono, sarà necessario inserire un preamplificatore d'ingresso, per esempio uno dei numerosi preamplificatori microfonici pubblicati in questa ed in altre riviste. L'uscita dell'unità andrà collegata all'ingresso linea (aux) di un amplificatore BF, per pilotare una cuffia o un altoparlante.

In definitiva, il circuito va inserito tra il preamplificatore e lo stadio finale per mezzo di un commutatore che permetta di scegliere tra il suono diretto e quello ritardato.Per rendere meno critici i livelli dei segnali di clock forniti dall'MN3101, l'alimentazione dell'integrato viene ridotta di 1,2 V dai diodi D1 e D2. Poichè la soglia di commutazione dell'MN3005 è di 3 V rispetto al positivo, il livello effettivo si sposta, in modo che la commutazione avvenga a circa 2 V (1,8 V) rispetto al positivo, migliorando la forma del segnale di clock. Utilizzando il circuito stampato di Figura 7 e tenendo conto della disposizione dei componenti di Figura 8, il montaggio non dovrebbe presentare problemi. Come al solito, montare per primi i resistori ed i condensatori, dedicando particolare attenzione all'orientamento degli elettrolitici.

Gli operazionali utilizzati (AN6551) hanno un contenitore abbastanza insolito: 9 piedini SIL (Single In Line = disposti su una sola fila). Il piedino 1 è indicato da uno smusso del contenitore. Osservando l'integrato dalla faccia sulla quale è impresso il codice, questo smusso (e pertanto il piedino 1) si troverà a sinistra. In ogni caso, non esistono problemi di posizionamento, perchè la disposizione dei piedini del componente è simmetrica, come si può vedere in Figura 4. L'AN6551 può essere saldato

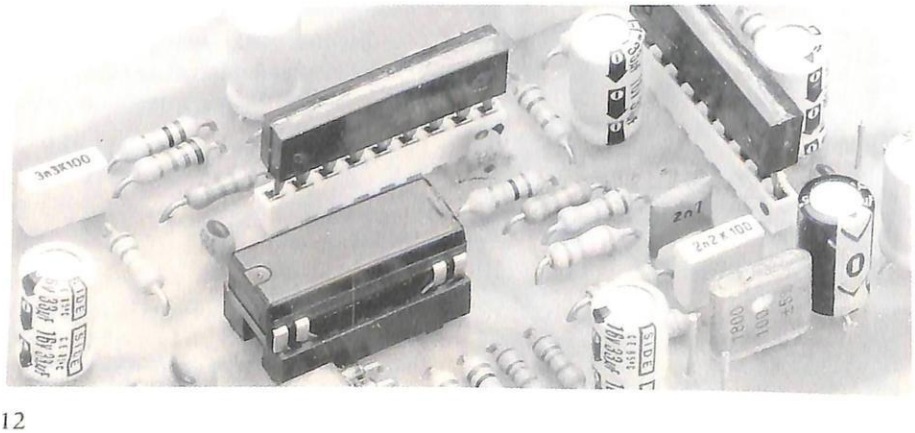
Tabella 1. Valori massimi ammissibili per gli integrati MN3101 ed MN3005

	MN3101	MN3005	
Tensione di alimentazione	-18+0,3	-18 +0,3	V
Frequenza di lavoro	1,4-1500	10-100	kHz
Temperatura funz.	-10...+70	-20...+60	°C
Ritardo del segnale		20,48...204,8	ms
Segnale di clock		10...100	kHz
Distorsione armonica totale		0,3...2,5	%
Rapporto segnale/rumore		75	dB

tilizzabile aumenta abbassando la tensione di alimentazione: in questo modo diminuisce però il campo dinamico dell'MN3005 ed aumenta la sua distorsione. Non è comunque raccomandabile utilizzare tensioni minori di 10 V.

La Tabella 1 riassume le caratteristiche limite di entrambi i circuiti integrati.

Oltre alla descrizione dei circuiti integrati che formano il nucleo del dispositivo, lo schema pratico di Figura 6 necessita di pochi commenti. Prima di IC1



direttamente al circuito stampato, con la sola precauzione di non riscaldarlo eccessivamente con il saldatore. E' consigliabile usare zoccoli per i circuiti integrati MN3101 (8 piedini) ed MN3005 (14 piedini). Di quest'ultimo, sono solo 8 i piedini collegati ad elementi interni, perciò la sua forma (Figura 4) è uguale a quella di un relè reed con incapsulaggio DIL. All'inizio, non inserire però gli integrati negli zoccoli.

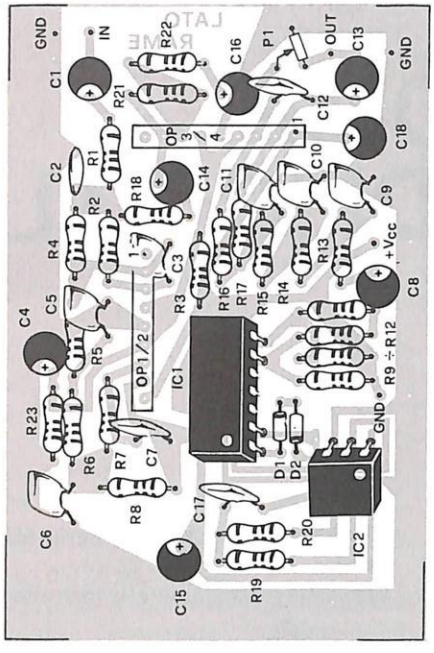


Figura 8. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'eco elettronica.

Per la messa a punto, portare al massimo il potenziometro di controllo del riverbero e collegare un alimentatore da 15 V, inserendo un milliamperometro da 20 mA fondoscala; la corrente assorbita deve essere maggiore di 6 mA. Scollegare l'alimentatore e montare l'MN3101. Con l'oscilloscopio ed il frequenzimetro, verificare l'uscita (le uscite) CP1 (CP2). La frequenza deve essere di circa 20 kHz, con un'ampiezza di 14 Vpp. La tolleranza e la stabilità di questa frequenza è determinata in gran parte dal condensatore C17. Volendo cambiare la frequenza di oscillazione, modificare il valore di R20, tra 10 e 47 kΩ, oppure quello di C17, tra 47 pF ed 1 nF.

Misurare l'uscita Vgg (piedino 8), accertandosi che ci siano 14 V tra questa ed i +15 V (puntale positivo su +15). Collegare un ponticello provvisorio tra i piedini 3 (o 4) e 7 dello zoccolo dell'MN3005 e con un generatore di segnali, iniettare all'ingresso un'onda sinusoidale da 1 kHz: all'uscita deve apparire, dopo aver attraversato i filtri, la medesima onda priva di distorsioni e con il medesimo livello dell'ingresso (tolleranza 5%). Se tutte queste operazioni hanno dato il giusto risultato, è arrivato il momento di inserire l'MN3005.In pratica, il circuito non necessita di messa a punto, però nel nostro prototipo ci siamo trovati di fronte ad un effetto particolare: il circuito presentava un leggero guadagno, circa 1,20. Dato che i filtri avevano un guadagno unitario, la causa poteva risiedere soltanto nell'MN3005. Questo guadagno può creare un inconveniente: con il controllo di riverbero al massimo, il segnale in uscita ha un livello maggiore dell'originale e quindi, dopo essere stato ancora ritardato e riportato all'ingresso può raggiungere un livello tale da saturare il chip. Se ciò avviene, esistono solo due modi per fermare il processo: staccare l'alimentazione oppure abbassare il potenziometro di controllo del riverbero.

Perchè questo potenziometro possa disporre della sua intera corsa utile, sarà opportuno eventualmente diminuire il valore di R21. Collegare un resistore da 180 kΩ in serie ad un potenziometro da 47 kΩ, regolandolo fino ad un valore adeguato ad evitare l'effetto dell'eccessiva reazione. E' meglio tenersi bassi (guadagno globale del circuito minore di 1), piuttosto che superare, anche di poco il guadagno unitario.

Si può diminuire in forma indiretta la distorsione, nel caso raggiunga un valore apprezzabile, in questo caso modificare il livello c.c. all'ingresso dell'MN3005 e poichè questo livello corrisponde all'uscita di A2, sarà necessario modificare il partitore formato da R3/R23. Sostituendo R23 con un potenziometro da 47 kΩ, in serie ad uno da 82 kΩ, e controllando l'uscita con un distorsiometro, regolare in modo da ottimizzare la forma del segnale d'uscita. Nella maggior parte dei casi, questa regolazione non è però necessaria.

Il circuito completo assorbe circa 10 mA a 15 V e pertanto potrà essere alimentato con due batterie da 9 V, stabilizzando la tensione con un resistore da 100 Ω in serie ad un diodo zener da 15 V. Tra l'uscita e la massa del circuito può essere collegato un potenziometro per regolare il segnale d'uscita ad un livello adatto all'ingresso dell'amplificatore o del miscelatore. E' consigliabile un valore di circa 47 kΩ. Ricordare che all'uscita del circuito è presente il segnale originale ritardato, più un determinato livello (controllato da P1) del segnale doppiamente ritardato.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 5%

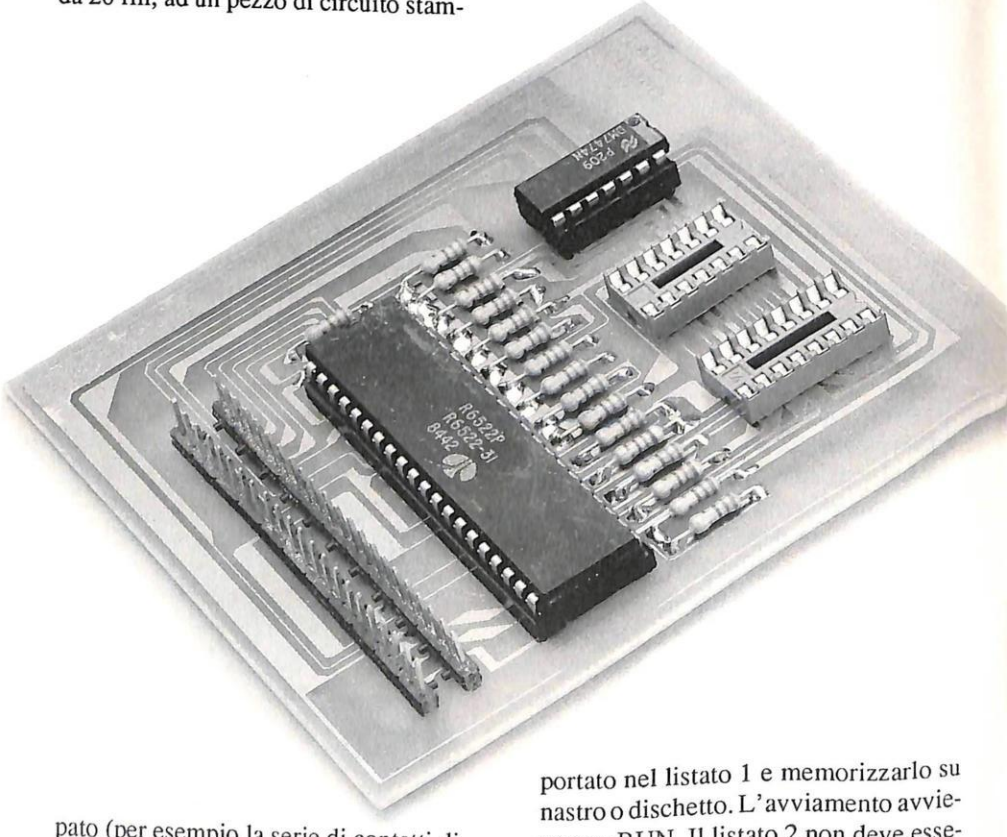
R1-4-8-17-22	resistori da 120 kΩ	C5-6	cond. da 3,3 nF
R2-13	resistori da 43 kΩ	C9	cond. da 1,8 nF
R3-9-10-23	resistori da 100 kΩ	C10	cond. da 2,2 nF
R5-6	resistori da 56 kΩ	C11	cond. da 2,7 nF
R7-16	resistori da 33 kΩ	C17	cond. da 820 pF
R11-12	resistori da 5,6 kΩ	C18	cond. elettr. da 22 µF 25 V
R14-15	resistori da 39 kΩ	OP1-2-3-4	circuiti integrati AN6551
R18-21	resistori da 220 kΩ	IC1	circuito integrato MN3005
R19	resistore da 47 kΩ	IC2	circuito integrato MN3101
R20	resistore da 15 kΩ	D1-2	diodi 1N4148
P1	potenziometro lin. da 20 kΩ	1	zoccolo per c.i. ad 8 piedini
C1-2-4-8-13/C16	cond. elettr. da 33 µF 25 V	1	zoccolo per c.i. a 14 piedini
C3-7-12	cond. da 220 pF	1	circuito stampato
			spinotti a saldare

IL C64 COME TESTER DI IC TTL

di M. Bovio

Se sussiste il sospetto che un circuito integrato sia difettoso, è piuttosto difficile controllarlo, ma se siete in possesso di un C64 il tester per TTL qui trattato vi aiuterà a rintracciarlo senza il minimo dubbio.

La misura strumentale dei circuiti integrati TTL, in caso di guasto sospetto, è una operazione snervante: perchè non cogliere l'occasione di far lavorare il computer? Ecco pronta l'interfaccia-tester che vi libera dalla fastidiosa incombenza. Non dovrete far altro che inserire il chip in uno zoccolo e la macchina vi dirà se il componente è buono o guasto.
Per cominciare, sarà necessario avere a disposizione lo strumento finito per cui iniziamo col vedere lo schema riportato in Figura 1. A dire il vero, c'è poco da commentare in quanto il componente principale è la PIO 6522 in schema con la sigla IC1. IC2 serve da abilitazione, IC3 e IC4 non sono altro che due zoccoli (uno da 14 e uno da 16 poli) sui quali montare i chip da misurare. In Figura 2 è disegnato il circuito stampato visto dal lato componenti in scala unitaria, mentre nella 3 troviamo la traccia rame sempre in scala 1:1. Con l'aiuto della Figura 4, infine, sarà possibile montare i componenti negli appositi spazi avendo cura di non invertire il senso di orientamento dei chip.
Nelle posizioni di IC3 ed IC4, saldare rispettivamente, uno zoccolo a 14 piedini ed uno a 16 piedini che serviranno ad inserire il circuito integrato TTL in prova. La serie di contatti a 44 poli dovrà essere collegata, tramite un cavo a piattina da 20 fili, ad un pezzo di circuito stampato (per esempio la serie di contatti di una basetta sperimentale) che si adatti alla porta di espansione. Non sono necessarie ulteriori operazioni, tarature o regolazioni, perchè la basetta non è eccessivamente complicata e su di essa non sono montati trimmer o potenziometri.
Impostare il programma di controllo riportato nel listato 1 e memorizzarlo su nastro o dischetto. L'avviamento avviene con RUN. Il listato 2 non deve essere ancora inserito: serve soltanto per osservare, indipendentemente dal programma principale, le assegnazioni logiche dei piedini dei singoli circuiti inte-



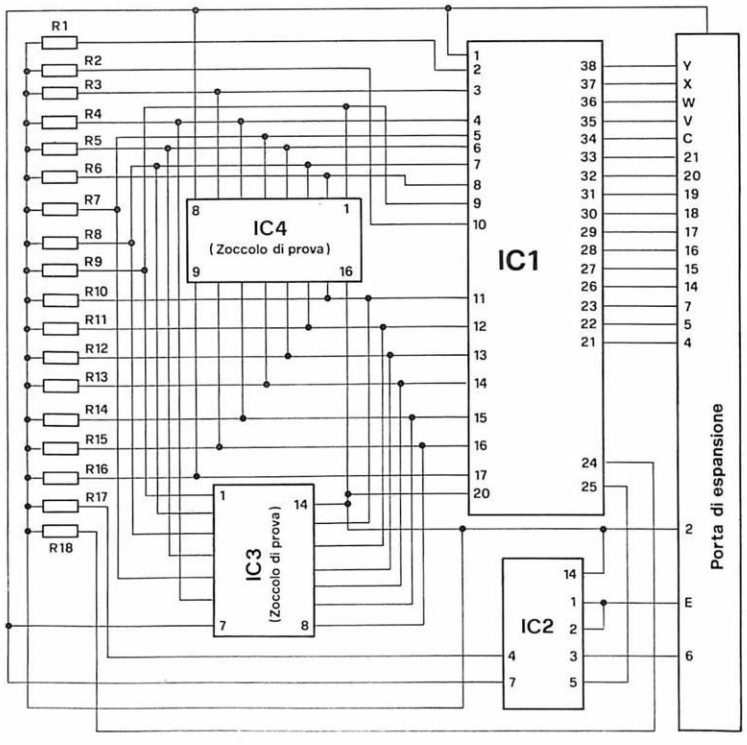


Figura 1. Circuito elettrico del tester per circuiti integrati. Il componente principale è la PIO 6522.

grati, che vengono memorizzate in forma di file sequenziali.

Per poter utilizzare il tester, è necessario avere a disposizione i diversi tipi di circuiti integrati in una biblioteca memorizzata su dischetto. Per questo motivo, devono essere dapprima definiti i diversi tipi di circuiti integrati. Per fare ciò, dare il RUN al programma principale e raggiungere, con il tasto <F1>, la sezione del programma denominata "IMPOSTAZIONE DEI DATI DI PROVA". Il programma richiede di impostare la sigla del circuito integrato (per esempio, 7406). Segue la determinazione degli ingressi e delle uscite, che avviene premendo i seguenti tasti:

<E> - ingresso
<A> - uscita
<T> - ingresso di clock
<-> - massa
<N> - non collegato

Il polo positivo (piedino 14 o 16) viene determinato automaticamente dal programma.

Un ulteriore passo nell'impostazione dei dati relativi ai circuiti integrati consiste nel determinare i livelli applicati ai diversi piedini, comunicando al computer quali di essi dovranno essere segnali d'ingresso e quali i segnali d'uscita. Per i segnali d'ingresso delle porte logiche statiche, sono disponibili i seguenti tasti:

<1> - livello alto
<2> - livello basso
<X> - livello alto o basso

Nel caso dei componenti dinamici, non deve essere impostato <X> perchè, trattandosi di circuiti integrati che commutano in corrispondenza ai fronti d'impulso, il computer deve sapere quale se-

Figura 2. Circuito stampato del tester visto dal lato componenti in scala unitaria.

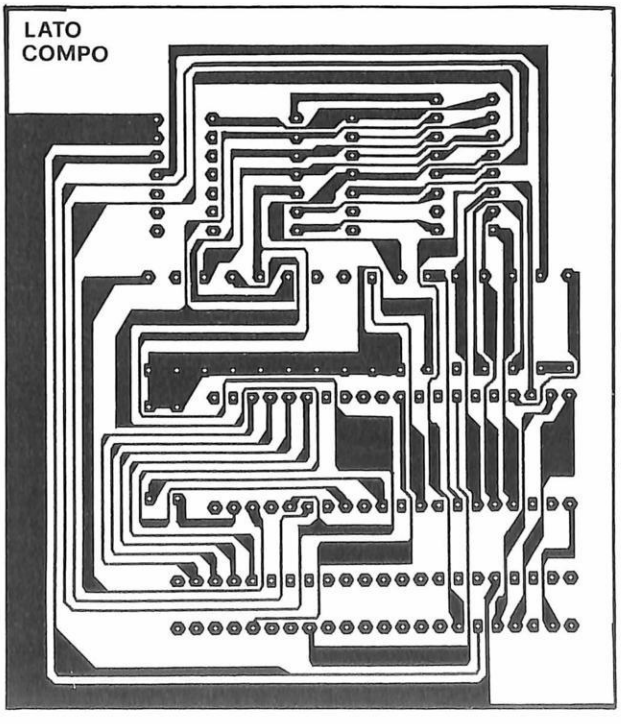
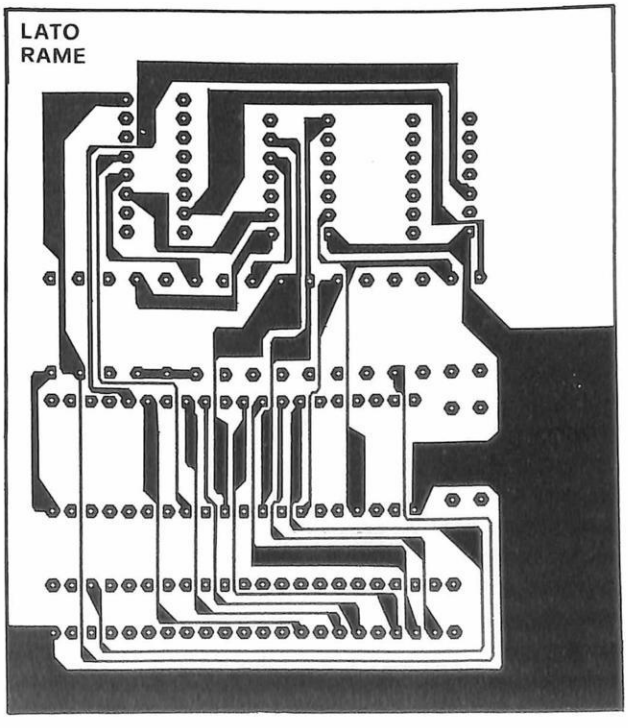


Figura 3. Basetta stampata vista dal lato rame in scala naturale.



gnale deve essere prodotto dopo il clock. Per la definizione del segnale di clock, sono disponibili i seguenti tasti:
<↑> - trigger al fronte positivo
<FR.SIN.> - trigger al fronte negativo
Se le impostazioni sono giuste, dovrete confermarle con <S>. Il programma calcola ora le funzioni di prova. Se vorrete impostare ulteriori funzioni, alla richiesta "ULTERIORI DATI" dovrete premere il tasto <S> (sì). Se rispondete con <N> (no), i dati verranno accettati e potrete passare al passo successivo: "PROVA CI".
Con i seguenti due esempi, tutto dovrebbe risultare chiaro.
Esempio 1. (Per circuiti integrati statici). Leggere nella bilioteca il circuito integrato 7400.
Premere il tasto <F1> ed impostare il tipo: 7400. Il computer cerca ora, nellá biblioteca, i collegamenti ai piedini del circuito integrato. Nel 7400, ai piedini 1 e 2 corrispondono gli ingressi ed il 3 all'uscita della prima porta NAND. Ciò significa che ai piedini 1 e 2 deve essere assegnata la funzione di ingressi, con il tasto <E>, ed al piedino 3 la funzione di uscita, con il tasto <A>. Altrettanto va fatto con gli altri piedini (4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, nonchè 6, 10 e 13). Il piedino 16 viene sempre collegato al polo positivo, mentre negli integrati a 14 piedini il polo negativo viene sempre applicato al piedino 7. I piedini 8 e 9 vengono contrassegnati con la condizione "non collegato", premendo il tasto <N>.
Per il nostro componente, premere dunque in successione i seguenti tasti:
<E>, <E>, <A>, <E>, <E>, <A>, <->, <N>, <N>, <A>, <E>, <E>, <A>, <E>, <E>
Come potete notare, appare automaticamente al piedino 16 il polo positivo. Se l'impostazione è giusta, confermatela con <S>.
Ritornare ora nel menù per l'impostazione dei dati di prova. Il cursore lampeggia in corrispondenza al piedino 1 ed il computer attende che gli venga comunicato quali sono gli ingressi che producono determinati segnali d'uscita.
Il 7400 contiene quattro porte NAND, ciascuna con due ingressi. Dalla tabella della verità del componente possiamo vedere che, applicando un livello alto ad entrambi i piedini 1 e 2, deve apparire all'uscita un livello basso. Lo stesso vale per le altre tre porte logiche. Per impostare questa funzione, dovranno essere premuti i seguenti tasti:
<1>, <1>, <0>, <1>, <1>, <0>, <0>, <0>, <1>, <0>, <0>, <1>
Il cursore salta il collegamento di massa ed i piedini non collegati.
Come detto in precedenza, il piedino 16 è il polo positivo. Il computer chiede ora se le impostazioni sono giuste: confermate con <S>.
Vogliamo ora impostare una nuova funzione di prova, rispondendo con <S> alla domanda "ALTRI DATI DI PROVA"?. Il programma ritorna al menù, per l'impostazione dei dati di prova. Dovrà ora essere provato il livello d'uscita alto. E noto che l'uscita di una porta NAND porta un livello alto quando uno degli ingressi è a livello basso, indipendentemente da quale sia il livello degli altri ingressi.
Per ottenere questo risultato, usiamo la seguente combinazione di tasti:
<0>, <X>, <1>, <0>, <X>, <1>, <1>, <0>, <X>, <1>, <0>, <X>
Con questo il circuito integrato risulta provato per una funzione. Dopo aver impostato l'ultima funzione ed aver confermato due volte le domande del computer, con il tasto <S>, i dati di prova vengono rilevati e memorizzati sul dischetto in forma di file sequenziale.
Esempio 2 (per circuiti integrati dinamici). Per comprendere l'impostazione dei dati di prova per i circuiti integrati dinamici, compito un pò più difficile, prendiamo per esempio il 7474, che commuta con un fronte d'impulso positivo.
Scegliamo ancora, con <F1>, il modo di impostazione dei dati di prova ed assegnamo il nome al componente: 7474.
Appare ora il menù per l'assegnazione dei piedini. Il circuito integrato 7474 contiene due flip flop tipo D. Dalla tabella della verità si può rilevare che ciascun flip flop ha tre ingressi e due uscite. E inoltre previsto un ingresso di clock. Gli ingressi R, D ed S corrispondono rispettivamente ai piedini 1, 2, 3 e 12, 14, 15. Non è difficile riconoscerli come ingressi. Il clock viene applicato

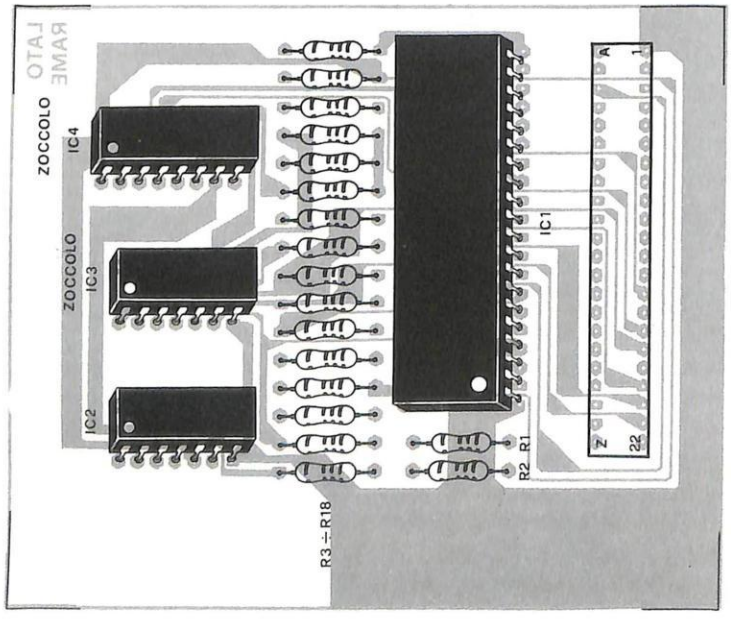


Figura 4. Disposizione dei componenti sullo stampato.

al piedino 3 e, rispettivamente, al piedino 13. Le uscite Q e Q negato possono essere prelevate dai piedini 5, 6 e dai piedini 10, 11. Per la definizione dei piedini devono essere premuti i seguenti tasti:
<E>, <E>, <T>, <E>, <A>, <A>, <->, <N>, <N>, <A>, <A>, <E>, <T>, <E>, <E>
Dopo aver confermato, con <S>, l'esattezza dell'attribuzione, segue l'impostazione dei dati di prova. Per prima cosa, il flip flop deve essere resettato. Allo scopo, occorre applicare ai piedini 1 e 15 un livello alto ed ai piedini 4 e 12 un segnale basso. In questo modo, i livelli d'uscita sono "0" al piedino 5 ed "1" al piedino 6. Per il secondo flip flop vale la medesima procedura. Ora non rimane che definire il clock. Poichè la commutazione avviene con un fronte positivo, i piedini 3 e 13 dovranno essere contrassegnati con <↑>. La funzione di prova completa sarà dunque:
<0>, <1>, <↑>, <0>, <0>, <1>, <1>, <0>, <0>, <↑>, <1>, <1>
Dopo aver effettuato la doppia conferma con <S>, segue l'impostazione per il "set":
<1>, <0>, <↑>, <0>, <1>, <0>, <0>, <1>, <0>, <↑>, <0>, <1>
Controllate ora questa funzione, provando poi nuovamente le impostazioni dei dati. Se R ed S sono a livello alto, al successivo impulso di clock il componente trasferisce all'uscita Q il livello logico presente in D. Devono dunque essere premuti i seguenti tasti:
<1>, <0>, <↑>, <1>, <0>, <1>, <1>, <0>, <1>, <↑>, <0>, <1>
Il livello basso viene anche trasmesso a Q. Un'altra funzione di prova da impostare è quella per il livello alto, ma potrete farlo da soli, per esercizio.
Un'ultima osservazione per quanto riguarda l'immissione dei dati di prova: quando vi troverete di fronte alla necessità di conoscere uno stato iniziale, per poter provare la commutazione da Q = Qn a Q negato = Qn+1 dovrete dapprima settare l'integrato. Otterrete così uno stato ben determinato, le cui variazioni possono essere controllate.
Per creare il primo file di biblioteca, modificare temporaneamente la linea 1100 sostituendo la scritta come segue "TIPI DI CI, S, W". Si consiglia di battere il programma inserendo le istruzioni in modo abbreviato per non eccedere nella lunghezza delle linee (PRINT=?... PEEK=P+ShiftE... ecc).
Con il tasto <F3> potrà essere effettuata la prova dei circuiti integrati. Il programma richiede il tipo del componente (per esempio 7400). Dopo che avrete impostato il nome, il computer lo ricercherà nei suoi file e verificherà se l'integrato è contenuto nel dischetto. Se questo non è registrato, il programma avvisa "CI NON ANCORA REGISTRATO". Se invece il componente è nella lista, ed il circuito integrato è inserito nello zoccolo, può iniziare la prova.
Durante la prova, viene visualizzata sullo schermo la configurazione di bit della funzione di prova. In questo caso è denominata "NOMINALE" la funzione che dovrebbe svolgere il circuito integrato ed "EFFETTIVA" la funzione realmente presente. Con l'aiuto di tale indicazione, sarà possibile stabilire quale ingresso od uscita è difettoso: sarà sufficiente confrontare gli stati "NOMINALE" ed "EFFETTIVO". In caso di differenze tra i bit, il numero del piedino darà l'indicazione dell'ingresso/uscita difettoso.
Quando il computer ha concluso la prova e non ha individuato errori, il programma avvisa che "IL CI E' BUONO", altrimenti appare la frase "CI DIFETTOSO". Ricordate che i componenti a 14 piedini non possono essere inseriti negli zoccoli a 16 piedini.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1-R18	**resistori da 3,3 kΩ 1/4 W 5%**
IC1	**circuito integrato 6522**
IC2	**circuito integrato SN7474**
IC3	**zoccolo per circuito integrato a14 piedini**
IC4	**zoccolo per circuito integrato a 16 piedini**
1	**spina per porta di espansione (vedi testo)**
30 cm	**cavo a piattina da 20 conduttori**
1	**circuito stampato**

Tabella di conversione

```
{HOME}.........HOME
{CLR}..........PULIZIA SCHERMO
{CUR.SU}.......CURSORE IN ALTO
{CUR.GIU}......CURSORE IN BASSO
{CUR.DES}......CURSORE A DESTRA
{CUR.SIN}......CURSORE A SINISTRA
{SPC}..........SPAZIO
{RVS ON}.......REVERSE ON
{RVS OFF}......REVERSE OFF
{INST}.........INSERT
{F1}...........TASTO F1
{F2}...........TASTO F2
{F3}...........TASTO F3
{F4}...........TASTO F4
{F5}...........TASTO F5
{F6}...........TASTO F6
{F7}...........TASTO F7
{F8}...........TASTO F8
{BLACK}........COL. NERO (CTRL+1)
{WHITE}........COL. BIANCO (CTRL+2)
{RED}..........COL. ROSSO (CTRL+3)
{CYAN}.........COL. CIANO (CTRL+4)
{PURPLE}.......COL. PORPORA (CTRL+5)
{GREEN}........COL. VERDE (CTRL+6)
{BLUE}.........COL. BLU (CTRL+7)
{YELLOW}.......COL. GIALLO (CTRL+8)
{ORANGE}.......COL. ARANCIO (CBM+1)
{BROWN}........COL. MARRONE (CBM+2)
{LT.RED}.......COL. ROSSO CHIARO (CBM+3)
{GRAY1}........COL. GRIGIO 1 (CBM+4)
{GRAY2}........COL. GRIGIO 2 (CBM+5)
{LT.GREEN}.....COL. VERDE CHIARO (CBM+6)
{LT.BLUE}......COL. BLU CHIARO (CBM+7)
{GRAY3}........COL. GRIGIO 3 (CBM+8)

 I CARATTERI GRAFICI, OTTENUTI CON LA
PRESSIONE DEI TASTI 'SHIFT' E 'CBM',
SONO CODIFICATI IN MODO DA INDICARE IL
TASTO DA PREMERE ASSIEME A 'SHIFT' O
'CBM'. ES. IL CUORICINO E' CODIFICATO
CON {SH S}.
 UN NUMERO DENTRO LE PARENTESI INDICA
LE VOLTE CHE IL TASTO VA PREMUTO.
```

Listato 1. Programma di controllo del tester.

```
0 DATA 173,0,193,141,3,222,173,1,193,141
  ,2,222,173,2,193,141,1,222,173,3
1 DATA 193,141,0,222,173,1,222,141,4,193
  ,173,0,222,141,5,193,96
2 FOR I=0 TO36:READ A:POKE 49152+I,A:NEX
  T
3 DIM IC$(100),A(500),A$(20),B(500),F$(1
  6),X$(16),IT$(100),N(17),ME(40)
4 DIM D1$(512),D2$(512)
9 T=0
10 REM
11 REM
12 GOSUB 2000
13 PRINT"{4 SPC}<F1> - IMPOSTARE DATI CI
  "
14 PRINT"{4 SPC}<F3> - PROVARE CI"
15 PRINT"{4 SPC}<F5> - CANCELLARE DATI C
  I"
16 PRINT"{4 SPC}<F7> - VISUALIZZARE CI M
  EMORIZZATI"
17 PRINT"{4 SPC}<F2> - LOCALIZZARE CI ME
  MORIZZATI"
20 GET T$:IF T$="" THEN 20
21 IF T$="{F1}" THEN 300
22 IF T$="{F3}" THEN 28
23 IF T$="{F5}" THEN 3000
24 IF T$="{F2}" THEN 5900
26 IF T$="{F7}" THEN 5000
27 GOTO 20
28 REM
29 GOSUB 2000
30 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,R"
31 X=0
40 INPUT#1,IC$(X)
50 IF ST<>64 THEN X=X+1:GOTO40
60 CLOSE 1
65 PRINT"{2 CUR.GIU}{3 SPC}IMPOSTARE TIP
  O DEL CI:"
66 PRINT" {4 CUR.GIU}<X> = RITORNO AL ME
  NU PRINCIPALE"
67 INPUT"{3 CUR.SU}{3 SPC}TIPO DEL CI=";
  IT$
68 IF IT$="X"THEN 10
70 FOR I=0 TO X
80 IF IT$=IC$(I)THEN 110
90 NEXT I
100 PRINT"CI NON REGISTRATO !!!!":GOTO 6
  5
110 REM
130 OPEN 1,8,2,IC$(I)+",S,R"
135 INPUT#1,FF
140 INPUT#1,DA
145 INPUT#1,DB
150 I=1
160 INPUT#1,A(I)
165 INPUT#1,B(I)
170 IF ST<>64 THEN I=I+1:GOTO 160
180 CLOSE 1:AN=I
200 REM
205 GOSUB 2000
210 POKE 49408,DA:POKE 49409,DB
215 PRINT"NOMINARE{SH -} PIEDINO{2 SPC}{
  SH -}NOMINARE {SH -}PIEDINO"
216 PRINT"{30 SPC}1111111"
217 PRINT"{9 SPC}12345678{12 SPC}9012345
  6{CUR.GIU}"
220 FOR I=1 TO AN
230 POKE 49410,A(I):POKE 49411,B(I)
235 SYS 49152
236 IF FF=0 THEN 238
237 IF INT(I/2)*2<1 THEN 250
238 DZ=PEEK(49412):GOSUB 7000:DQ$=DU$:DZ
  =PEEK(49413):GOSUB 7000:DR$=DU$
240 DZ=A(I):GOSUB 7000:QW$=DU$:DZ=B(I):Q
  T=B(I):GOSUB 7000:DZ$=DU$
242 WX$=QW$+" "+DQ$+"{3 SPC}"+DZ$+" "+DR
  $
248 PRINT WX$
249 IF PEEK(49412)<>A(I)ORPEEK(49413)<>B
  (I)THENPRINT"{CUR.GIU}{RVS ON}DEFINI
  ZIONE IC EKT!{RVS OFF}":GOTO270
250 NEXT I
260 PRINT"CI BUONO"
270 PRINT"{CUR.GIU}{3 SPC}<UN TASTO>"
280 GET T$:IF T$="" THEN 280
290 GOTO 10
300 REM
310 REM
315 AN=AN+1:FF=0
320 GOSUB 2000
330 PRINT"IMPOSTARE IL TIPO DEL CI{CUR.G
  IU}"
340 INPUT"TIPO DEL CI=";IT$
350 GOSUB 2000
360 PRINT"{CUR.GIU}IMPOSTARE IL NUMERO D
  I PIEDINO"
365 FF=0
370 PRINT"{CUR.GIU}A=OUT{2 SPC}E=IN{2 SP
  C}T=CLOCK{2 SPC}-=MASSA{2 SPC}N=NC{2
   CUR.GIU}"
380 PRINT"{2 SPC}{CBM A}{2 SH *}{CBM E}{
  3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *
  }{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM
  E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{2 S
  H *}{CBM S}"
390 PRINT"{2 SPC}{SH B} 16{2 SPC}15{2 SP
  C}14{2 SPC}13{2 SPC}12{2 SPC}11{2 SP
  C}10{3 SPC}9{2 SPC}{SH -}"
400 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
410 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
413 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
415 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
417 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
420 PRINT"{2 SPC}{SH B}{2 SPC}1{3 SPC}2{
  3 SPC}3{3 SPC}4{3 SPC}5{3 SPC}6{3 SP
  C}7{3 SPC}8{2 SPC}{SH -}"
430 PRINT"{2 SPC}{CBM Z}{2 SH *}{CBM R}{
  3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *
  }{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM
  R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{2 S
  H *}{CBM X}"
440 PRINT"{5 CUR.SU}{17 CUR.DES}";IT$
445 PRINT"{4 CUR.GIU}{6 CUR.DES}";
450 FORI=1 TO 8
470 PRINT"{CUR.SIN}{RVS ON} ";:PRINT"{CU
  R.SIN}{RVS OFF} ";:GET T$:IF T$=""TH
  EN 470
472 IF T$="T"THEN FF=1:GOTO 480
475 IF T$="A" OR T$="E" OR T$="-" OR T$=
  "N" THEN 480
476 GOTO 470
480 PRINT"{CUR.GIU}{CUR.SIN}";T$;:F$(I)=
  T$
490 PRINT"{4 SPC}{CUR.SU}";
500 NEXT I
510 PRINT"{10 CUR.SU}{CUR.DES}{CUR.SU}{3
  5 CUR.DES}";
520 FOR I=9 TO 16
525 IF I=16 THEN T$="+":GOTO 535
530 PRINT"{CUR.SIN}{RVS ON} ";:PRINT"{CU
  R.SIN}{RVS OFF} ";:GET T$:IF T$="" T
```

```
    HEN 530
533 IF T$="T"THEN FF=1:GOTO 540
535 IF T$="A" OR T$="E" OR T$="+" OR T$=
    "-"OR T$="N" THEN 540
536 GOTO 530
540 PRINT"{CUR.SU}{CUR.SIN}";T$;:F$(I)=T
    $
550 PRINT"{4 CUR.SIN}{CUR.GIU}";
560 NEXT I
570 PRINT"{13 CUR.GIU} CORRETTO <S/N>";
580 GET X$:IF X$="" THEN 580
590 IF X$="S" THEN 600
591 IF X$<>"N" THEN 580
592 GOSUB 2000:GOTO 360
600 REM
610 REM
620 DA$=""
630 FOR I=1 TO 8
640 IF F$(I)="A" THEN DA$=DA$+"0"
650 IF F$(I)="-" THEN DA$=DA$+"1"
660 IF F$(I)="+" THEN DA$=DA$+"1"
670 IF F$(I)="E" THEN DA$=DA$+"1"
680 IF F$(I)="N" THEN DA$=DA$+"1"
685 IF F$(I)="T" THEN DA$=DA$+"1"
690 NEXT I
700 DU$=DA$
702 GOSUB 2100
704 DA=DZ
710 DB$=""
720 FOR I=9 TO 16
730 IF F$(I)="A" THEN DB$=DB$+"0"
740 IF F$(I)="-" THEN DB$=DB$+"1"
750 IF F$(I)="+" THEN DB$=DB$+"1"
760 IF F$(I)="E" THEN DB$=DB$+"1"
770 IF F$(I)="N" THEN DB$=DB$+"1"
775 IF F$(I)="T" THEN DB$=DB$+"1"
780 NEXT I
790 DU$=DB$
800 GOSUB 2100
810 DB=DZ
900 REM
902 REM
904 GOSUB 2000
905 PRINT"IMPOSTARE IL LIVELLO DEI PIEDI
    NI":PRINT"{CUR.GIU} 1=HI 0=LO X=1/0"
    ;
906 PRINT" ↑=0/1-CLOCK ←=1/0-CLOCK{3
     CUR.GIU}"
908 PRINT"{2 SPC}{CBM A}{2 SH *}{CBM E}{
    3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *
    }{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM
    E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{2 S
    H *}{CBM S}"
909 PRINT"{2 SPC}{SH B} 16{2 SPC}15{2 SP
    C}14{2 SPC}13{2 SPC}12{2 SPC}11{2 SP
    C}10{3 SPC}9{2 SPC}{SH -}"
910 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
911 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
912 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
914 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
916 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
918 PRINT"{2 SPC}{SH B}{2 SPC}1{3 SPC}2{
    3 SPC}3{3 SPC}4{3 SPC}5{3 SPC}6{3 SP
    C}7{3 SPC}8{2 SPC}{SH -}"
920 PRINT"{2 SPC}{CBM Z}{2 SH *}{CBM R}{
    3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *
    }{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM
    R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{2 S
    H *}{CBM X}"
922 PRINT"{5 CUR.SU}{17 CUR.DES}";IT$
924 PRINT"{4 CUR.GIU}{6 CUR.DES}";
925 FE=0:FX=0
926 FOR I=1 TO 8
927 IF F$(I)="T"THEN PRINT"{CUR.GIU}{CUR
    .SIN}";"T";"{CUR.SU}";
928 IF F$(I)="+"OR F$(I)="-" OR F$(I)="N
    "THEN T$=F$(I):GOTO 934
929 PRINT"{CUR.SIN}{RVS ON} ";:PRINT"{CU
    R.SIN}{RVS OFF} ";:GET T$:IF T$="" T
    HEN 929
930 IF T$="1" OR T$="0" OR T$="X" THEN 9
    34
931 IF T$="↑" OR T$="←"THEN FF=1:GOT
    O 934
932 GOTO 928
934 PRINT"{CUR.GIU}{CUR.SIN}";T$;:X$(I)=
    T$
935 IF T$="X" THEN FX=1
936 PRINT"{4 SPC}{CUR.SU}";
937 IF FF=1 AND FX=1 THEN FE=1
938 NEXT I
940 PRINT"{10 CUR.SU}{CUR.DES}{CUR.SU}{C
    UR.DES}{CUR.SU}{34 CUR.DES}";
941 FOR I=9 TO 16
942 IF F$(I)="T" THEN FF=1:PRINT"{CUR.SU
    }{CUR.SIN}";"T{CUR.GIU}";
943 IF F$(I)="+"OR F$(I)="-"OR F$(I)="N"
    THEN T$=F$(I):GOTO950
944 PRINT"{CUR.SIN}{RVS ON} ";:PRINT"{CU
    R.SIN}{RVS OFF} ";:GET T$:IF T$=""TH
    EN 944
946 IF T$="1"OR T$="0"OR T$="X" THEN 950
947 IF T$="↑"OR T$="←"THEN FF=1:GOTO
     950
948 GOTO 944
950 PRINT"{CUR.SU}{CUR.SIN}";T$;:X$(I)=T
    $
951 IF T$="X"THEN FX=1
952 PRINT"{4 CUR.SIN}{CUR.GIU}";
953 IF FF=1 AND FX=1 THEN FE=1
954 NEXT I
955 IF FE=0 THEN 959
956 PRINT"{14 CUR.GIU}NON IMPOSTARE X PE
    R CI PILOTATI DA{2 SPC}-{5 SPC}FRONT
    E D'IMPULSO"
957 PRINT"{4 SPC}<UN TASTO>{CUR.SU}":GET
     T$:IF T$<>""THEN FX=0:FE=0:FF=0:GOT
    O 300
958 GOTO 957
959 PRINT"{14 CUR.GIU} CORRETTO{2 SPC}<S
    /N>"
960 GET X$:IF X$=""THEN 960
961 IF X$="S"THEN 968
962 IF X$<>"N"THEN 960
964 GOSUB 2000:GOTO 904
968 PRINT"{CUR.SU}{26 SPC}":IF FF=1 THEN
     4000
970 REM
971 REM
972 A$=""
974 FOR I=1 TO 16
976 IF X$(I)="1"OR X$(I)="+"OR X$(I)="N"
    THEN A$=A$+"1"
977 IF X$(I)="X"THEN A$=A$+"X"
978 IF X$(I)="0"OR X$(I)="-"THEN A$=A$+"
    0"
982 NEXT I
983 X$=A$:XW=1
984 GOSUB 20000
985 FOR Z=1 TO XW-1
986 DU$=D1$(Z):GOSUB 2100:A(T+Z)=DZ
987 DU$=D2$(Z):GOSUB 2100:B(T+Z)=DZ
989 NEXT Z
990 T=T+XW-1
1008 PRINT"{CUR.SU}ALTRI DATI DI PROVA <
     S/N>"
```

```
1010 GET T$:IF T$="N" THEN 1040
1020 IF T$="S" THEN 904
1030 GOTO 1010
1040 OPEN 1,8,2,IT$+",S,W"
1045 PRINT#1,FF
1050 PRINT#1,DA
1055 PRINT#1,DB
1060 FOR I=1 TO T
1070 PRINT#1,A(I)
1075 PRINT#1,B(I)
1080 NEXT I
1090 CLOSE 1
1100 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,A"
1110 PRINT#1,IT$
1120 CLOSE 1
1900 GOTO 10
1999 END
2000 REM
2001 REM
2010 PRINT"{CLR}{WHITE}{RVS ON}{11 SPC}P
     ROVA - INTEGRATI.{11 SPC}{RVS OFF}{
     2 CUR.GIU}";
2040 RETURN
2100 REM
2110 REM
2115 DZ=0
2120 FOR I=7 TO 0 STEP-1
2130 IF MID$(DU$,8-I,1)="1"THEN DZ=DZ+2
     ↑I
2140 NEXT I
2150 RETURN
3000 REM
3010 REM
3020 GOSUB 2000
3030 INPUT"{2 CUR.GIU}IMPOSTARE IL TIPO
     DEL CI :";T$
3032 PRINT"{2 SPC}SIETE SICURI{3 SPC}???
     ?{2 SPC}<S/N>{2 SPC}"
3033 GET X$:IF X$=""THEN 3033
3034 IF X$<>"S"THEN 10
3040 OPEN 1,8,15,"S:"+T$
3045 CLOSE 1
3046 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,R"
3050 I=1
3060 INPUT#1,IT$(I)
3070 IF ST<>64 THEN I=I+1:GOTO 3060
3080 CLOSE 1
3090 FOR J=1 TO I-1
3100 IF T$=IT$(J)THEN IT$(J)=IT(J+1):T$=
     IT$(J+1)
3105 NEXT J
3110 OPEN 1,8,2,"@:TIPI DI CI,S,W"
3120 FOR K=1 TO I-1
3130 PRINT#1,IT$(K)
3137 L=K
3140 NEXT K
3150 CLOSE 1
3155 IT$(L+1)="":IC$(L)=""
3160 OPEN 15,8,15
3170 INPUT#15,A,B$,C,D
3180 PRINT"{2 CUR.GIU}"A;B$,C,D
3190 CLOSE 15
3195 FOR I=1TO 2000:NEXT I
3200 GOTO 10
4000 REM
4010 REM
4020 FOR J=48 TO 49
4021 A$="":T=T+1
4022 FOR I=1 TO 8
4023 IF X$(I)="1"OR X$(I)="+"OR X$(I)="N
     "OR X$(I)="X"THEN A$=A$+"1"
4024 IF X$(I)="0"OR X$(I)="-"THEN A$=A$+
     "0"
4026 IF X$(I)="↑"THEN A$=A$+CHR$(J)
4028 IF X$(I)="←"THEN A$=A$+CHR$(97-J)
4050 NEXT I
4060 DU$=A$:GOSUB 2100:A(T)=DZ
4065 A$=""
4070 FOR I=9 TO 16
4080 IF X$(I)="1"OR X$(I)="+"OR X$(I)="N
     "OR X$(I)="X"THEN A$=A$+"1"
4090 IF X$(I)="0"OR X$(I)="-"THEN A$=A$+
     "0"
4100 IF X$(I)="↑"THEN A$=A$+CHR$(J)
4110 IF X$(I)="←"THEN A$=A$+CHR$(97-J)
4120 NEXT I
4130 DU$=A$:GOSUB 2100:B(T)=DZ
4150 NEXT J
4200 GOTO 1008
5000 REM
5010 REM
5030 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,R"
5032 X=0
5034 INPUT#1,IC$(X)
5036 IF ST<>64 THEN X=X+1:GOTO 5034
5038 CLOSE 1
5072 A=0
5075 PRINT"{CLR}TIPI DI CI MEMORIZZATI {
     CUR.GIU}"
5080 FOR I=0 TO X STEP 2
5090 PRINT IC$(I),IC$(I+1):A=A+1
5092 IF A<15 THEN 5100
5094 PRINT"PREMI UN ALTRO TASTO{CUR.SU}"
     :GET T$:IF T$=""THEN 5094
5096 A=0:PRINT"{CLR}TIPI DI CI MEMORIZZA
     TI {CUR.GIU}"
5100 NEXT I
5110 PRINT"{CUR.GIU}NON SONO STATI MEMOR
     IZZATI ALTRI CI":PRINT"PREMI UN ALT
     RO TASTO"
5120 GET T$:IF T$="" THEN 5120
5130 GOTO 10
5900 REM
5910 REM
5920 GOSUB 2000
5922 PRINT"{3 CUR.GIU}SCEGLIERE L'INTEGR
     ATO CON IL NUMERO{2 CUR.GIU}"
5930 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,R"
5932 X=0:Z=0
5934 INPUT#1,IC$(X)
5935 IF LEN(IC$(X))>4 THEN IT$(Z)=IC$(X)
     :X=X-1:Z=Z+1
5936 IF ST<>64 THEN X=X+1:GOTO 5934
5938 CLOSE 1
5940 W=0:Z=Z-1
6000 I=X:TAUSCH=0
6010 K=3
6020 IF K>4 THEN 6070
6030 IF MID$(IC$(I),K,1)>MID$(IC$(I-1),K
     ,1)THEN 6060
6040 IF MID$(IC$(I),K,1)=MID$(IC$(I-1),K
     ,1)THEN K=K+1:GOTO 6020
6050 Q$=IC$(I):IC$(I)=IC$(I-1):IC$(I-1)=
     Q$:TAUSCH=1
6060 PRINT"{CUR.SU}{2 SPC}ORDINAMENTO.{4
      SPC}";W:W=W+1
6070 I=I-1:IF I=0 THEN 6090
6080 GOTO 6010
6090 IF TAUSCH=1 THEN GOTO 6000
6091 I=Z:TAUSCH=0
6092 K=3
6093 IF K>5 THEN 6098
6094 IF MID$(IT$(I),K,1)>MID$(IT$(I-1),K
     ,1)THEN 6097
6095 IF MID$(IT$(I),K,1)=MID$(IT$(I-1),K
     ,1)THEN K=K+1:GOTO 6093
```

```
6096 Q$=IT$(I):IT$(I)=IT$(I-1):IT$(I-1)=
     Q$:TAUSCH=1
6097 PRINT"{CUR.SU}{2 SPC}ORDINAMENTO.{4
      SPC}";W:W=W+1
6098 I=I-1:IF I=0 THEN 6100
6099 GOTO 6092
6100 IF TAUSCH=1 THEN GOTO 6091
6105 OPEN 1,8,2,"@:TIPI DI CI,S,W"
6110 FOR I=0 TO X
6120 PRINT#1,IC$(I)
6130 NEXT I
6132 FOR I=1 TO Z
6134 PRINT#1,IT$(I)
6136 NEXT I
6140 CLOSE 1
6150 GOTO 9
7000 REM
7005 DU$="":DW$=""
7007 FOR XZ=1 TO 8
7010 IF(DZ/2)=INT(DZ/2)THEN DW$=DW$+"0":
     GOTO 7020
7015 DW$=DW$+"1"
7020 DZ=INT(DZ/2):NEXT XZ
7025 FOR XW=0 TO 7:DU$=DU$+MID$(DW$,8-XW
     ,1):NEXT XW
7030 DZ=0:RETURN
20000 FOR I=1 TO 16:N(I)=0:NEXT I
20005 FOR I=1 TO 16
20010 IF MID$(X$,I,1)="X" THEN N(I)=1
20040 NEXT I
20042 T1=0:T2=0:T3=0:T4=0:T5=0:T6=0:T7=0
      :T8=0:T9=0:S1=0:S2=0:S3=0:S4=0:S5=
      0
20043 S6=0:S7=0
20050 GOTO 20123
20051 S7=S7+1:IF S7>1 THEN S7=0
20052 S6=S6+1:IF S6>1 THEN S6=0
20053 S5=S5+1:IF S5>1 THEN S5=0
20054 S4=S4+1:IF S4>1 THEN S4=0
20055 S3=S3+1:IF S3>1 THEN S3=0
20056 S2=S2+1:IF S2>1 THEN S2=0
20057 S1=S1+1:IF S1>1 THEN S1=0
20058 T9=T9+1:IF T9>1 THEN T9=0
20060 T8=T8+1:IF T8>1 THEN T8=0
20070 T7=T7+1:IF T7>1 THEN T7=0
20080 T6=T6+1:IF T6>1 THEN T6=0
20090 T5=T5+1:IF T5>1 THEN T5=0
20100 T4=T4+1:IF T4>1 THEN T4=0
20110 T3=T3+1:IF T3>1 THEN T3=0
20120 T2=T2+1:IF T2>1 THEN T2=0
20122 T1=T1+1:IF T1>1 THEN T1=0
20123 IF N(1)=0 THEN A$=MID$(X$,1,1):GOT
      O 20125
20124 A$=STR$(2↑S7-1):A$=MID$(A$,2,1)
20125 IF N(2)=0 THEN B$=MID$(X$,2,1):GOT
      O 20127
20126 B$=STR$(2↑S6-1):B$=MID$(B$,2,1)
20127 IF N(3)=0 THEN C$=MID$(X$,3,1):GOT
      O 20129
20128 C$=STR$(2↑S5-1):C$=MID$(C$,2,1)
20129 IF N(4)=0 THEN D$=MID$(X$,4,1):GOT
      O 20131
20130 D$=STR$(2↑S4-1):D$=MID$(D$,2,1)
20131 IF N(5)=0 THEN E$=MID$(X$,5,1):GOT
      O 20133
20132 E$=STR$(2↑S3-1):E$=MID$(E$,2,1)
20133 IF N(6)=0 THEN F$=MID$(X$,6,1):GOT
      O 20135
20134 F$=STR$(2↑S2-1):F$=MID$(F$,2,1)
20135 IF N(7)=0 THEN G$=MID$(X$,7,1):GOT
      O 20137
20136 G$=STR$(2↑S1-1):G$=MID$(G$,2,1)
20137 IF N(8)=0 THEN H$=MID$(X$,8,1):GOT
      O 20158
20138 H$=STR$(2↑T9-1):H$=MID$(H$,2,1)
20158 IF N(9)=0 THEN K$=MID$(X$,9,1):GOT
      O 20160
20159 K$=STR$(2↑T8-1):K$=MID$(K$,2,1)
20160 IF N(10)=0 THEN L$=MID$(X$,10,1):G
      OTO 20180
20170 L$=STR$(2↑T7-1):L$=MID$(L$,2,1)
20180 IF N(11)=0 THEN M$=MID$(X$,11,1):G
      OTO 20230
20220 M$=STR$(2↑T6-1):M$=MID$(M$,2,1)
20230 IF N(12)=0 THEN N$=MID$(X$,12,1):G
      OTO 20250
20240 N$=STR$(2↑T5-1):N$=MID$(N$,2,1)
20250 IF N(13)=0 THEN O$=MID$(X$,13,1):G
      OTO 20270
20260 O$=STR$(2↑T4-1):O$=MID$(O$,2,1)
20270 IF N(14)=0 THEN P$=MID$(X$,14,1):G
      OTO 20290
20280 P$=STR$(2↑T3-1):P$=MID$(P$,2,1)
20290 IF N(15)=0 THEN Q$=MID$(X$,15,1):G
      OTO 20310
20300 Q$=STR$(2↑T2-1):Q$=MID$(Q$,2,1)
20310 IF N(16)=0 THEN R$=MID$(X$,16,1):G
      OTO 20330
20320 R$=STR$(2↑T1-1):R$=MID$(R$,2,1)
20330 DU$=A$+B$+C$+D$+E$+F$+G$+H$+K$+L$+
      M$+N$+O$+P$+Q$+R$
20335 D1$(XW)=LEFT$(DU$,8):D2$(XW)=RIGHT
      $(DU$,8)
20340 PRINT"{CUR.SU}";XW:XW=XW+1
20350 IF T1=0 AND N(16)=1 THEN 20122
20360 IF T2=0 AND N(15)=1 THEN 20120
20370 IF T3=0 AND N(14)=1 THEN 20110
20380 IF T4=0 AND N(13)=1 THEN 20100
20390 IF T5=0 AND N(12)=1 THEN 20090
20410 IF T6=0 AND N(11)=1 THEN 20080
20420 IF T7=0 AND N(10)=1 THEN 20070
20430 IF T8=0 AND N(9)=1 THEN 20060
20440 IF T9=0 AND N(8)=1 THEN 20058
20450 IF S1=0 AND N(7)=1 THEN 20057
20460 IF S2=0 AND N(6)=1 THEN 20056
20470 IF S3=0 AND N(5)=1 THEN 20055
20480 IF S4=0 AND N(4)=1 THEN 20054
20490 IF S5=0 AND N(3)=1 THEN 20053
20495 IF S6=0 AND N(2)=1 THEN 20052
20500 IF S7=0 AND N(1)=1 THEN 20051
20600 RETURN
```

Listato 2. Programma per formare la biblioteca dei circuiti integrati.

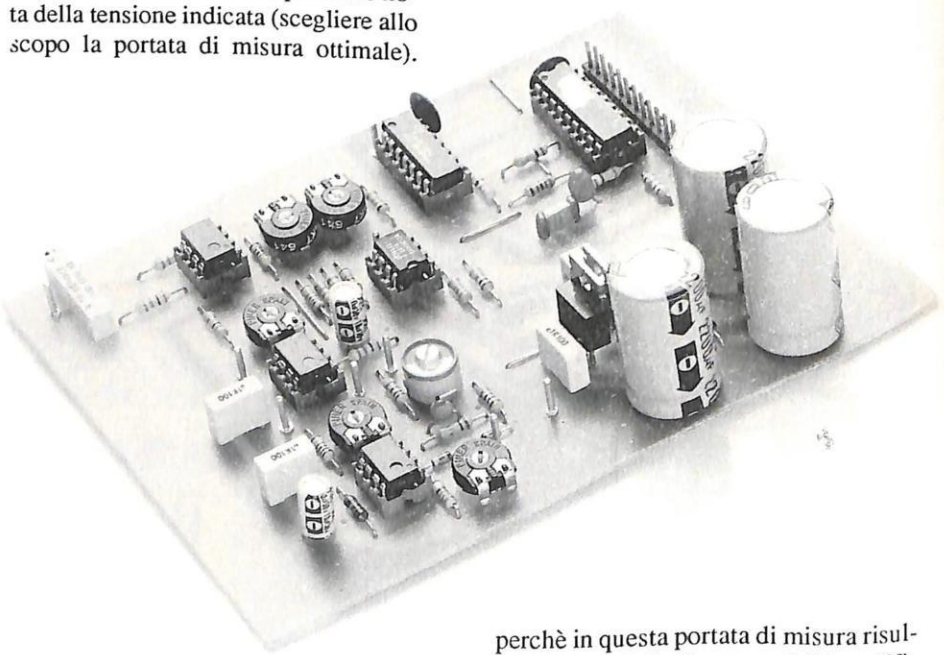
```
90 DIM A(100),B(100)
100 INPUT"{CLR}NOME DEL FILE SEQUENZIALE
    :";IC$
130 OPEN 1,8,2,IC$+",S,R"
135 INPUT#1,FF
140 INPUT#1,DA
145 INPUT#1,DB
150 I=1
160 INPUT#1,A(I)
165 INPUT#1,B(I)
170 IF ST<>64 THEN I=I+1:GOTO 160
180 CLOSE 1:AN=I
200 PRINT"FF=";FF
210 PRINT"DA=";DA;TAB(20);"DB=";DB
220 FOR I=1 TO AN
230 PRINT"A";I;"=";A(I);TAB(20);"B";I;"=
    ";B(I)
240 NEXT I
```

IL C64 COME STRUMENTO DI MISURA (2ª parte)

Concludiamo l'articolo apparso lo scorso numero descrivendo le operazioni di taratura e fornendo i listati indispensabili al buon funzionamento dell'apparecchio.
L'operazione completa di taratura potrà essere effettuata sul C64, con il relativo programma riportato in linguaggio macchina nel listato 2. Il listato 1, in BASIC, va battuto e registrato per primo poichè serve per far entrare nella macchina il tabulato esadecimale di cui al listato 2.

La messa a punto

Per quanto concerne la taratura, porre inizialmente tutti i trimmer in posizione centrale e procurarsi un alimentatore con tensione d'uscita ben stabilizzata (meglio se compresa nel campo da 2 a 10 V). Prima che possa avere inizio la taratura vera e propria, dovrà essere compensato l'offset di tensione di IC7. Per fare questo, portare il commutatore RC/V in posizione RC, cortocircuitando l'ingresso di misura R/C. Il programma dovrà essere quindi predisposto per la funzione di voltmetro digitale. Ruotare il trimmer T4 fintanto che la tensione indicata diviene 0 V nella portata di massima sensibilità.
Portare ora il commutatore 1/100 in posizione 1 ed il commutatore RC/V in posizione V. Poichè vogliamo misurare tensioni continue, in posizione DC il commutatore AC/DC deve escludere il condensatore d'ingresso. Cortocircuitare ora l'ingresso e regolare il trimmer T5 in modo da avere l'indicazione 0 nella portata di massima sensibilità. Applicare ora all'ingresso il generatore di tensione costante e prendere nota della tensione indicata (scegliere allo scopo la portata di misura ottimale).



Invertendo la polarità della sorgente di tensione, dovrebbe essere letto il medesimo valore, ma negativo. Questo risultato dovrà essere ottenuto con un'attenta regolazione di T1. Solo quando tutte queste regolazioni saranno state eseguite, il trimmer T2 verrà regolato per il "vero" valore della tensione. Con l'ingresso in cortocircuito ed il commutatore 1/100 in posizione 100, regolare T6 nella portata di massima sensibilità, in modo che l'indicazione sia 0 V (molto probabilmente, non sarà possibile raggiungere questo risultato con esattezza, perchè in questa portata di misura risulta già avvertibile il rumore dell'amplificatore).
Ora la tensione del generatore dovrà essere ridotta ad un centesimo del valore normale, mediante un partitore di tensione di precisione (resistori con precisione dell'1% e valore di circa 1 kΩ). Questa tensione serve a regolare il guadagno di IC8, con l'aiuto di T3, in modo che l'indicazione del voltmetro digitale,

tesimo del valore noto della nostra sorgente di tensione.
Al termine di questa operazione, il multimetro sarà totalmente tarato dal punto di vista della tensione continua. Per poter effettuare anche la taratura in corrente alternata, occorre abbandonare il modo di misura digitale della tensione, per passare al modo di oscilloscopio. Con l'aiuto di un segnale ad onda rettangolare da 1 kHz, tarare C7 fintanto che i fianchi delle onde rettangolari avranno la pendenza desiderata e non presenteranno sovraoscillazioni (base dei tempi 2 ms).
Per la misura delle resistenze, il commutatore RC/V deve essere portato in posizione RC, commutando in questo modo anche il programma ausiliario. Il piedino ATN della porta di utente è ora collegato a massa. Tramite l'invertitore IC4 e l'amplificatore operazionale IC5, questo segnale viene convertito in un segnale costante a +7 V, che viene applicato alla scala dei 12 resistori. Il campione in prova viene inserito, tramite i morsetti di misura R/C, nell'anello di controreazione di IC7. Poichè l'amplificatore operazionale funziona, in questo schema, come generatore di corrente costante, la tensione d'uscita è proporzionale alla resistenza del campione e del resistore della scala scelto.
La valutazione di questa tensione viene effettuata dal programma di servizio. Purtroppo, la tensione di 7 V erogata da IC7 è inferiore alle normali tolleranze dei componenti, e pertanto non viene raggiunta la precisione teoricamente possibile con il programma di servizio standard. Per coloro che non tollerano questa imprecisione, esiste comunque la possibilità di modificare il programma di servizio in modo da raggiungere ancora la precisione di circa 1...2%. Nelle locazioni di memoria da $1FD0 a $1FD4 è memorizzata una costante nel formato C64 a virgola mobile. Con l'aiuto di resistori di precisione, può essere valutato lo scostamento dei valori indicati nei confronti di quelli esatti. La costante a virgola mobile deve essere sostituita con quella ottenuta moltiplicando il vecchio valore per il fattore di correzione. Un programma così manipolato garantisce la massima precisione, naturalmente solo in collegamento con un determinato strumento di misura.
Nella misura delle capacità, il programma di servizio fornisce dapprima il potenziale di massa ad ATN (+7 V dopo IC7). La configurazione hardware non ha subito modifiche nei confronti della misura delle resistenze. IC7 funziona sempre come generatore di corrente costante ed il componente collegato ai morsetti per la misura R/C viene caricato da una corrente costante. Nel caso di una capacità priva di difetti, questo ha come conseguenza un aumento lineare della tensione. Il programma applicativo ricava, in base all'andamento della tensione rispetto al tempo, la capacità dell'elemento in prova e porta a +5 V (-7 V dopo IC7) il collegamento ATN quando viene raggiunta una determinata tensione di soglia. Si ripetono così costantemente i processi di carica e scarica del condensatore in prova. Per la precisione della misura delle capacità valgono le stesse condizioni della misura delle resistenze. Anche in questo caso, potrà essere ulteriormente migliorata la precisione moltiplicando la costante in virgola mobile per il fattore di correzione misurato. La costante potrà essere trovata nella memoria del programma, nelle locazioni da $1FD5 a $1FD9. Il procedimento è analogo al precedente. Il fattore di correzione si ricava facendo il rapporto tra il valore vero e quello indicato.

Alcuni consigli

Il circuito stampato è ramato su una sola faccia. La densità dei componenti non è eccessiva e pertanto il montaggio è abbastanza facile. Le forature per i piedini dei circuiti integrati e dei relativi zoccoli devono essere da 0,8 mm, mentre quelle per i componenti discreti (resistori, condensatori e diodi) dovranno avere il diametro di 1 mm. Fanno eccezione i grossi condensatori elettrolitici, i diodi D1...D3 e tutti i trimmer, per i quali sono necessari fori da 1,3 mm. La basetta dovrà essere fissata in un contenitore commerciale, mediante quattro viti M3. Occorre prevedere un passacavo bloccante per il collegamento alla porta d'utente, che potrà essere facilmente realizzato mediante un angolare di alluminio fissato posteriormente con due viti, in modo da stringere il cavetto a piattina.
Si è dimostrato un accorgimento molto efficace schermare il lato rame del circuito stampato con stagnola di alluminio. Per evitare indesiderati cortocircuiti, incollare la stagnola su uno spesso cartoncino tagliato nello stesso formato, collegandola poi elettricamente alla pista di massa del circuito. In ogni caso, attenzione a non lasciare troppo lunghi i fili di collegamento ai moduli esterni. In particolare, dovrebbero essere schermati i conduttori che vanno ai terminali 6, 7 ed 8.
I resistori per il commutatore a 12 posizioni verranno preferibilmente saldati ai terminali di questo componente. Collegando in serie due resistori da 3,9 ed 1,1 Ω si ottiene il valore di 5,0 Ω, che non è compreso nella serie E24.
Inserendo il circuito in un contenitore, sarà opportuno rendere accessibile dall'esterno il trimmer T3, perchè di tanto in tanto sarà necessaria una regolazione dell'azzeramento. Per andare sul sicuro, prevedere questa possibilità anche per T5.

I listati

Come già accennato, il programma del listato 2 può essere adattato con precisione alla configurazione della propria macchina.
Allo scopo, si proceda come segue: caricare dapprima il programma "Multimetro" (listato 2) per mezzo del programma caricatore del listato 1 quindi, sempre con tale programma, inserire il programma di taratura (listato 3, da $2100 a $2300) e memorizzandolo su un dischetto prima del programma del multimetro. In questo modo, otterrete un dischetto pronto ad operare.
Per l'aggiustamento caricare dapprima il programma "Null"; dopo aver effettuato tutte le operazioni hardware descritte nel paragrafo relativo alla taratura, sarà necessario misurare con il multimetro una serie di parecchi resistori e condensatori, i cui valori devono essere noti con precisione.
Il fattore di correzione si ottiene in base al rapporto tra il valore misurato ed il valore vero. Dopo aver ricavato i valori per i resistori ed i condensatori, riportarsi al programma principale e premere il tasto <P> (dischetto o stampante). Dopo un breve intervallo, il programma chiede i fattori rilevati (fattore R e fattore C). Impostate i valori di correzione, successivamente il programma Null modifica il programma Multimetro, che si trova

il programma Multimetro, che si trova sul dischetto, in modo che poi risulti adattato alla configurazione della vostra macchina.

Come caricare i programmi in l.m.

Ricopiate innanzitutto il programma caricatore in BASIC (MLX). Anche se scritto in tale linguaggio, è un programma in l.m. cme si può vedere dal numero di linee di DATA presenti nel listato.

Dopo aver ricopiato e controllato attentamente il programma, salvatelo per precauzione quindi procedete come segue: spegnete il computer, riaccendetelo e date in modo diretto l'istruzione POKE 44,32: POKE 8192,0: NEW dopodichè caricate il programma MLX e mandatelo in esecuzione. Dopo aver esaminato riga per riga, il programma si predisporrà per essere salvato automaticamente su disco. Se possedete il registratore, cambiate l'ultima cifra della linea 343 (",1" anzichè ",8"). Ora MLX si trova in un formato già pronto per l'esecuzione: dando infatti il RUN vi verrà chiesto il nome del programma da ricopiare, l'indirizzo iniziale e quello finale. Fatto ciò siete pronti ad immettere i vostri dati. Voi dovete solo scrivere le cifre e le lettere dell'alfabeto esadecimale (A-B-C-D-E-F), ogni altro carattere sarà rifiutato e non occorre battere lo spazio tra una coppia di dati e la successiva.

Se c'è un errore vi sarà segnalato con un suono sgradevole, oltre che con un messaggio sul video: in al caso si può effettuare la correzione con il tasto DEL. Dato che non riuscirete a ricopiare tutto il listato in linguaggio macchina in una unica seduta, potrete effettuare il salvataggio di quanto già scritto con il comando CTRL-S. Specificate poi con "D" o "T" a seconda che possediate il disco o la cassetta. Per riprendere successivamente la copiatura si deve caricare il lavoro precedentemente svolto con l'analogo comando CTRL-L. A questo punto si usi il comando CTRL-N per ripartire dall'indirizzo dove ci si era fermati. Se il salvataggio o il caricamento non sono avvenuti correttamente il programma lo rivela ed in tal caso bisogna ripetere l'operazione. Esistono ancora due comandi: con CTRL-M si può osservare il contenuto di una riga. MLX ne visualizza una alla volta: con la barra spaziatrice si passa alla successiva, con RUN/STOP si ferma il listato. Anche dopo questa operazione bisogna dare il nuovo indirizzo di partenza con CTRL-N. Usando CTRL-P si ha l'output direttamente su stampante anzichè sul video.

Listato 1. Programma di caricamento in linguaggio macchina MLX loader.

```
100 REM. ********************
200 REM **                    **
210 REM **    MLX LOADER      **
220 REM **                    **
230 REM ********************
240 DIM H(75):FOR I=0TO9
250 H(48+I)=I:H(65+I)=I+10:NEXT
260 FOR I=2048 TO 3755:READ A$
270 H=ASC(LEFT$(A$,1)):L=ASC(RIGHT$(A$,1
    ))
280 D=H(H)*16+H(L):S=S+D:POKEI,D
290 A=A+1:IF A<20 THEN NEXT:A=-1
300 PRINT" LINEA:";1000+Z;
310 READ V:Z=Z+1:IF V=S THEN 330
320 PRINT"ERRORE! NON POSSO PROCEDERE":S
    TOP
330 IF A<0 THEN 341
340 S=0:A=0:PRINT:NEXT
341 PRINT"{CLR}P{SH O}43,1:P{SH O}44,8:P
    {SH O}45,172:P{SH O}46,14"
342 POKE631,19:POKE632,13:POKE633,13:POK
    E198,3
343 PRINT"{3 CUR.GIU}SAVE"CHR$(34)"MLX{2
    SPC}V1.0"CHR$(34)",8"
344 END
1000 DATA00,0B,08,0A,00,9E,32,30,36,31,0
     0,00,00,A2,08,A9,36,85,A4,A9, 1247
1001 DATA08,85,A5,A9,00,85,A6,A9,B0,85,A
     7,A0,00,B1,A4,91,A6,C8,D0,F9, 2888
1002 DATAE6,A5,E6,A7,CA,D0,F2,A9,36,85,0
     1,4C,00,B0,20,D1,B1,A9,06,8D, 2787
1003 DATA21,D0,A9,03,8D,20,D0,8D,86,02,A
     0,B3,A9,74,20,FF,B1,A0,B3,A9, 2667
1004 DATAB9,20,FF,B1,A0,00,20,CF,FF,99,0
     1,02,C8,C9,0D,D0,F5,88,F0,D2, 2912
1005 DATAC0,0F,90,02,A0,0E,8C,00,02,20,E
     A,B1,A0,B3,A9,CF,20,FF,B1,20, 2323
1006 DATA8E,B4,85,FC,85,62,20,8E,B4,85,F
     B,85,61,20,A7,B4,D0,20,A0,B3, 2864
1007 DATAA9,E5,20,FF,B1,20,8E,B4,85,60,2
     0,8E,B4,85,5F,20,A7,B4,D0,0A, 2624
1008 DATAA5,61,C5,5F,A5,62,E5,60,90,06,2
     0,43,B3,4C,3A,BC,A9,AA,A0,00, 2379
1009 DATA91,FB,E6,FB,D0,02,E6,FC,20,3F,B
     2,90,EF,4C,FB,B4,A2,02,86,58, 3118
1010 DATAA9,A6,A0,9D,20,F2,B1,20,E4,FF,F
     0,FB,C9,30,90,0C,C9,47,B0,08, 2970
1011 DATAC9,3A,90,0B,C9,41,B0,07,C9,14,D
     0,0F,4C,0B,B1,20,D2,FF,A6,58, 2322
1012 DATA95,F7,C6,58,D0,D2,60,AE,8D,02,F
     0,26,C9,0C,D0,03,4C,0B,B6,C9, 2685
1013 DATA13,D0,03,4C,8B,B5,C9,0D,D0,03,4
     C,BA,B4,C9,10,D0,03,4C,68,B5, 2282
1014 DATAC9,0E,D0,06,20,5F,B4,4C,64,B1,4
     C,92,B0,A5,F9,20,02,B1,0A,0A, 2132
1015 DATA0A,0A,85,F9,A5,F8,20,02,B1,05,F
     9,60,C9,3A,90,02,69,08,29,0F, 1950
1016 DATA60,A6,59,E0,08,90,1F,A6,58,E0,0
     2,B0,06,20,D2,FF,4C,8E,B0,C6, 2509
1017 DATA59,A0,14,A9,92,20,F2,B1,CA,D0,F
     A,84,57,68,68,4C,8B,B1,A6,D3, 2891
1018 DATAE0,08,B0,03,4C,92,B0,20,D2,FF,A
     6,58,E0,02,90,09,C6,59,20,D2, 2468
1019 DATAFF,C6,58,D0,F9,4C,8E,B0,48,4A,4
     A,4A,4A,20,59,B1,68,29,0F,C9, 2419
1020 DATA0A,90,02,69,06,69,30,4C,D2,FF,A
     2,FC,9A,20,D1,B1,20,48,B2,20, 2261
1021 DATAEA,B1,20,9F,B2,A5,FC,20,4E,B1,A
     5,FB,20,4E,B1,20,ED,B1,A9,3A, 2860
1022 DATAA0,20,20,F2,B1,A9,00,85,59,20,8
     E,B0,20,ED,B1,A4,59,20,EF,B0, 2530
1023 DATA91,FB,C8,84,59,C0,08,90,EC,20,1
     0,B2,A9,12,20,D2,FF,20,8E,B0, 2657
1024 DATA20,EF,B0,C5,FF,F0,0D,20,43,B3,A
     9,14,A0,14,20,F2,B1,4C,A2,B1, 2665
1025 DATAA9,92,20,D2,FF,20,33,B2,20,E0,B
     2,20,3F,B2,90,9F,4C,8B,B5,A9, 2648
1026 DATA93,20,D2,FF,A2,00,A9,03,9D,00,D
     8,9D,00,D9,9D,00,DA,9D,00,DB, 2476
1027 DATAE8,D0,EF,60,A9,0D,2C,A9,20,4C,D
     2,FF,20,D2,FF,98,4C,D2,FF,20, 2965
1028 DATAE4,FF,F0,FB,60,84,5D,85,5C,A0,0
     0,B1,5C,F0,06,20,D2,FF,C8,D0, 3100
1029 DATAF6,60,A5,FB,85,5A,A0,00,84,5B,B
     1,FB,18,65,5A,85,5A,90,02,E6, 2606
1030 DATA5B,06,5A,26,5B,C8,C0,08,90,EC,A
     5,5A,65,5B,85,FF,60,18,A5,FB, 2467
1031 DATA69,08,85,FB,90,02,E6,FC,60,A5,F
     B,C5,5F,A5,FC,E5,60,60,A0,B3, 3106
1032 DATAA9,FB,20,FF,B1,A0,01,B9,00,02,2
     0,D2,FF,CC,00,02,C8,90,F4,A9, 2692
1033 DATA10,ED,00,02,AA,20,ED,B1,CA,D0,F
     A,A5,62,20,4E,B1,A5,61,20,4E, 2453
1034 DATAB1,20,ED,B1,A5,60,20,4E,B1,A5,5
     F,20,4E,B1,A9,9F,20,D2,FF,20, 2575
1035 DATAEA,B1,24,5E,10,01,60,A9,12,20,D
     2,FF,A2,28,20,ED,B1,CA,D0,FA, 2646
1036 DATAA9,92,4C,D2,FF,A5,D6,C9,16,B0,0
     1,60,A9,A0,85,A4,A9,78,85,A6, 2945
1037 DATAA9,04,85,A5,85,A7,A2,13,A0,27,B
     1,A4,91,A6,88,10,F9,CA,F0,19, 2671
1038 DATA18,A5,A4,69,28,85,A4,90,02,E6,A
     5,18,A5,A6,69,28,85,A6,90,E0, 2503
1039 DATAE6,A7,4C,B6,B2,A9,91,4C,D2,FF,A
     9,0F,8D,18,D4,A9,00,8D,05,D4, 2776
1040 DATAA9,F7,8D,06,D4,A9,11,8D,04,D4,A
     9,32,8D,01,D4,A9,00,8D,00,D4, 2413
1041 DATAA0,80,20,09,B3,A9,10,8D,04,D4,6
     0,A2,FF,CA,D0,FD,88,D0,F8,60, 2914
1042 DATAA9,0F,8D,18,D4,A9,2D,8D,05,D4,A
     9,A5,8D,06,D4,A9,21,8D,04,D4, 2385
1043 DATAA9,07,8D,01,D4,A9,05,8D,00,D4,A
     0,FF,20,09,B3,A9,20,8D,04,D4, 2250
1044 DATAA9,00,8D,01,D4,8D,00,D4,60,38,2
     0,F0,FF,8A,48,98,48,18,A0,06, 2179
1045 DATAA2,18,20,F0,FF,A0,B4,A9,0A,20,F
     F,B1,20,12,B3,20,E4,FF,F0,FB, 2931
1046 DATAA2,1D,A9,14,20,D2,FF,CA,D0,FA,6
     8,A8,68,AA,18,4C,F0,FF,0D,0D, 2704
1047 DATA0D,20,20,20,20,20,20,20,4D,41,5
     3,43,48,49,4E,45,4E,53,50,52, 1144
1048 DATA41,43,48,45,20,2D,20,45,44,49,5
     4,4F,52,20,0D,0D,20,20,20,20, 1023
1049 DATA20,20,20,20,56,4F,4E,20,4E,2E,4
     D,41,4E,4E,20,26,20,44,2E,57, 1128
1050 DATA45,49,4E,45,43,4B,00,0D,0D,0D,2
     0,20,20,50,52,4F,47,52,41,4D, 1102
1051 DATA4D,4E,41,4D,45,20,3A,20,00,0D,0
     D,20,20,20,53,54,41,52,54,41, 1073
1052 DATA44,52,45,53,53,45,20,3A,20,24,0
     0,0D,0D,20,20,20,45,4E,44,41, 1014
1053 DATA44,52,45,53,53,45,20,20,20,20,3A,2
     0,24,00,92,05,20,50,52,4F,47, 1171
1054 DATA52,41,4D,4D,20,3A,20,00,12,20,2
     0,2A,2A,2A,20,46,41,4C,53,43, 1024
1055 DATA48,45,20,45,49,4E,47,41,42,45,2
     0,2A,2A,2A,20,20,92,00,0D,0D, 1058
1056 DATA2A,2A,2A,20,45,4E,44,45,20,2A,2
     A,2A,00,13,05,20,20,12,44,92, 920
1057 DATA49,53,4B,20,4F,44,45,52,20,12,5
     4,92,41,50,45,0D,00,13,20,20, 1151
1058 DATA49,2F,4F,20,2D,20,46,45,48,4C,4
     5,52,00,20,D1,B1,20,48,B2,A0, 1606
1059 DATAB3,A9,CF,20,FF,B1,20,8E,B4,85,F
     C,20,8E,B4,85,FB,C5,61,A5,FC, 3207
1060 DATAE5,62,90,23,A5,FB,C5,5F,A5,FC,E
```

```
      5,60,B0,19,20,A7,B4,D0,14,60, 2860
1061 DATA20,A7,B4,F0,0C,85,F9,20,A7,B4,F
      0,05,85,F8,4C,EF,B0,68,68,20, 2749
1062 DATA43,B3,4C,5F,B4,20,CF,FF,C9,4C,D
      0,09,20,D1,B1,20,48,B2,4C,0B, 2372
1063 DATAB6,C9,0D,60,A9,00,85,5E,20,5F,B
      4,20,EA,B1,20,0D,B5,24,5E,30, 2042
1064 DATA05,20,E4,FF,F0,FB,20,E1,FF,F0,2
      6,20,9F,B2,24,5E,10,09,20,4E, 2435
1065 DATAB5,20,0D,B5,20,60,B5,20,33,B2,2
      0,3F,B2,90,D7,A0,B4,A9,28,20, 2190
1066 DATAFF,B1,20,E4,FF,C9,0D,D0,F9,A9,0
      0,85,5E,A5,61,85,FB,A5,62,85, 3056
1067 DATAFC,20,E0,B2,4C,64,B1,A5,FC,20,4
      E,B1,A5,FB,85,FF,20,4E,B1,A9, 3003
1068 DATA20,A0,3A,20,F2,B1,A0,00,20,ED,B
      1,B1,FB,20,4E,B1,C8,C0,08,90, 2566
1069 DATAF3,20,ED,B1,24,5E,30,03,A9,12,2
      C,A9,20,20,D2,FF,20,10,B2,A5, 2190
1070 DATAFF,20,4E,B1,A9,92,20,D2,FF,4C,E
      A,B1,A9,FF,85,B8,85,B9,A9,04, 3073
1071 DATA85,BA,20,C0,FF,A2,FF,4C,C9,FF,2
      0,CC,FF,A9,FF,4C,C3,FF,20,5F, 3315
1072 DATAB4,A9,80,85,5E,20,4E,B5,20,48,B
      2,A2,24,A9,2D,20,D2,FF,CA,D0, 2596
1073 DATAFA,20,EA,B1,20,EA,B1,20,60,B5,4
      C,C1,B4,20,B8,B5,A6,5F,A4,60, 2812
1074 DATA A9,61,20,D8,FF,B0,0A,20,B7,FF,
      29,BF,D0,03,4C,FB,B4,A9,01,20, 2577
1075 DATAC3,FF,20,68,B6,A0,B4,A9,4F,20,F
      F,B1,20,F9,B1,4C,FB,B4,20,68, 2921
1076 DATAB6,A9,37,A0,B4,20,FF,B1,20,F9,B
      1,A2,08,C9,44,F0,06,A2,01,C9, 2717
1077 DATA54,D0,F1,A9,01,A8,20,BA,FF,A0,0
      0,E0,01,F0,1A,A9,40,8D,20,02, 2403
1078 DATAA9,3A,8D,21,02,B9,01,02,99,22,0
      2,C8,CC,00,02,90,F4,C8,C8,D0, 2182
1079 DATA0C,B9,01,02,99,20,02,C8,CC,00,0
      2,D0,F4,98,A2,20,A0,02,4C,BD, 2018
1080 DATAFF,20,B8,B5,A5,BA,C9,08,90,33,A
      6,B9,86,57,A9,01,20,C3,FF,A9, 2800
1081 DATA60,85,B9,20,C0,FF,B0,28,A5,BA,2
      0,B4,FF,A5,B9,20,96,FF,20,A5, 2911
1082 DATAFF,85,61,A5,90,4A,4A,B0,13,20,A
      5,FF,85,62,20,AB,FF,A5,57,85, 2663
1083 DATAB9,A9,00,20,D5,FF,90,03,4C,A3,B
      5,86,5F,84,60,A5,BA,C9,01,D0, 2639
1084 DATA0A,AD,3D,03,85,61,AD,3E,03,85,6
      2,4C,FB,B4,A9,13,20,D2,FF,A2, 2300
1085 DATA1C,20,ED,B1,CA,D0,FA,60, 1230
```

Listato 2. Programma per il controllo del multimetro.

```
0801 : 4C 08 C1 07 9E 28 3d 31  11
0809 : 39 32 29 20 41 43 48 54  A2
0811 : 55 4E 47 3A 47 45 52 41  11
0819 : 45 54 45 4E 52 2E 20 4D  55
0821 : 55 53 53 20 20 4D 49 54  33
0829 : 20 50 52 47 4E 52 2E 20  5F
0831 : 50 52 2F 50 30 30 30 36  32
0839 : 33 20 55 45 42 45 52 45  9C
0841 : 49 4E 53 54 49 4D 4D 45  CF
0849 : 4E 2E 00 00 00 41 44 45  54
0851 : 52 22 2C 38 00 71 08 AC  CC
0859 : 26 4E 24 B2 22 41 53 53  26
0861 : 45 4D 42 4C 45 52 22 3A  4B
0869 : 4C B2 C3 28 4E 24 29 00  AF
0871 : 7F 08 B1 26 81 20 49 B2  C9
0879 : 31 20 A4 20 4C 00 98 08  1F
0881 : B6 26 97 20 37 30 33 AA  4B
0889 : 49 2C C6 28 CA 28 4E 24  0E
0891 : 2C 49 2C 31 29 29 00 A0  B0
0899 : 08 BB 26 82 20 49 00 BE  23
08A1 : 08 C0 26 97 20 37 38 30  83
08A9 : 2C 4C 3A 97 20 37 38 31  7C
08B1 : 2C 31 39 32 3A 97 20 37  5A
08B9 : 38 32 2C 32 00 CA 08 C5  5E
08C1 : 26 9E 20 36 35 34 36 39  45
08C9 : 00 DE 08 CA 26 97 20 37  A2
08D1 : 38 31 2C 38 3A 97 20 37  03
08D9 : 38 32 2C 31 00 EA 08 CF  73
08E1 : 26 9E 20 36 35 34 36 36  5F
08E9 : 00 00 09 D4 26 97 20 32  CA
08F1 : 35 31 2C 30 3A 97 20 32  15
08F9 : 35 32 2C 31 32 32 00 A9  81
0901 : 0C A2 14 8D 19 03 8D 17  23
0909 : 03 8D 15 03 8E 16 03 8E  3B
0911 : 14 03 8E 18 03 A9 10 85  16
0919 : FC A9 F6 85 FB A9 08 85  D2
0921 : FA A9 00 85 FD 85 F9 A9  E8
0929 : 80 85 FE A9 29 85 02 20  68
0931 : EA 0A A9 01 24 02 D0 03  46
0939 : 4C 00 16 A9 18 8D 18 D0  30
0941 : AD 11 D0 09 28 8D 11 D0  A1
0949 : 20 A2 0A 20 D5 0A 20 5B  26
0951 : 0F 20 7B 0B A9 7F 8D 0D  97
0959 : DC A9 9B 8D 02 DD A9 08  68
0961 : 8D 0E DC 8D 0F DC A9 10  7D
0969 : 24 02 F0 03 4C 62 14 A9  A6
0971 : 27 85 FF 20 B0 0D 20 67  21
0979 : 11 A9 28 85 FF 20 B0 0D  F7
0981 : A9 02 24 02 D0 38 A9 04  F2
0989 : 24 02 D0 28 A9 1A 85 FF  69
0991 : 20 B0 0D A9 29 85 FF 20  81
0999 : B0 0D A9 08 24 02 D0 0A  E5
09A1 : A9 17 85 FF 20 B0 0D 4C  8B
09A9 : C6 09 A9 16 85 FF 20 B0  5B
09B1 : 0D 4C C6 09 A9 19 85 FF  31
09B9 : 20 B0 0D 4C C6 09 A9 1B  90
09C1 : 85 FF 20 B0 0D A5 FE 20  9E
09C9 : C1 10 85 55 85 56 20 F4  14
09D1 : 10 A9 1F 85 FF 20 B0 0D  0C
09D9 : A9 20 24 02 D0 07 A9 20  08
09E1 : 85 FF 4C EA 09 A9 21 85  44
09E9 : FF 20 B0 0D 20 EB 11 A9  BF
09F1 : 00 85 C6 8D 77 02 8D 8A  EA
09F9 : 02 20 87 EA AD 77 02 F0  CB
0A01 : EB C9 50 F0 37 C9 85 F0  BD
0A09 : 39 C9 86 F0 3B C9 87 F0  E8
0A11 : 7C C9 85 F0 3F C9 0D F0  0A
0A19 : 41 C9 53 F0 43 C9 56 F0  EF
0A21 : 4B C9 48 F0 4D C9 4C F0  B7
0A29 : 4F C9 44 F0 51 C9 5E F0  4B
0A31 : 53 C9 D6 F0 19 C9 C8 F0  21
0A39 : 62 4C ED 09 20 00 C0 4C  FB
0A41 : ED 09 20 19 11 4C ED 09  1B
0A49 : 20 B6 0F 4C ED 09 20 35  24
0A51 : 0B 4C ED 09 20 7B 0B 4C  C1
0A59 : ED 09 4C DA 12 4C ED 09  87
0A61 : A5 02 09 10 85 02 4C 33  4C
0A69 : 09 4C ED 09 20 38 0B 4C  BD
0A71 : ED 09 20 56 0B 4C ED 09  93
0A79 : 20 07 0B 4C ED 09 20 EB  E9
0A81 : 0B 4C ED 09 A5 02 29 FE  5C
0A89 : 85 02 4C 33 09 A9 FB 85  62
0A91 : FB A9 10 85 FC 20 A2 0A  85
0A99 : 4C ED 09 20 53 0B 4C ED  BD
0AA1 : 09 A9 00 85 50 A9 04 85  9D
0AA9 : 51 A2 00 A0 00 A5 FB 91  A0
0AB1 : 50 C8 C0 0A 90 F9 A5 FC  40
0AB9 : C0 28 D0 F3 18 A9 28 65  7A
0AC1 : 50 85 50 90 02 E6 51 E8  68
0AC9 : E0 19 D0 DF A5 FB 29 0F  63
0AD1 : 2D 20 D0 60 A2 00 A0 20  9B
0AD9 : A9 00 8C E0 0A 9D 00 20  8F
0AE1 : E8 D0 FA C8 C0 40 D0 F2  40
0AE9 : 60 A2 00 A0 40 A9 FF 8C  19
0AF1 : F5 0A 9D 00 40 E8 D0 FA  D7
0AF9 : C8 C0 80 D0 F2 A0 00 99  C3
0B01 : 00 81 C8 D0 FA 60 A9 47  F6
0B09 : 85 50 A9 20 85 51 A2 00  92
0B11 : A9 00 A0 F8 91 50 88 D0  61
0B19 : FB E8 E0 19 F0 10 18 A5  1F
0B21 : 50 69 40 85 50 A5 51 69  31
0B29 : 01 85 51 4C 11 0B 20 7B  AC
0B31 : 0B 4C F4 10 A0 01 2C A0  A5
0B39 : 00 B9 FB 00 29 0F 18 69  53
0B41 : 01 29 0F 85 50 B9 FB 00  0E
0B49 : 29 F0 05 50 99 FB 00 4C  48
0B51 : A2 0A A0 01 2C A0 00 B9  7C
0B59 : FB 00 A2 04 18 6A CA D0  1F
0B61 : FB 18 69 01 A2 04 18 2A  E2
0B69 : CA D0 FB 85 50 B9 FB 00  0E
0B71 : 29 0F 05 50 99 FB 00 4C  7F
0B79 : A2 0A A9 53 85 58 A9 20  F7
0B81 : 85 59 A0 00 A2 00 B1 58  7D
0B89 : 49 AA 91 58 18 A5 58 69  7A
0B91 : 08 85 58 90 02 E6 59 E8  13
0B99 : E0 1E D0 EA 18 A5 58 69  FD
0BA1 : CF 85 58 A5 59 69 02 85  F2
0BA9 : 59 C8 C0 09 D0 D6 A9 48  B3
0BB1 : 85 58 A9 20 85 59 A9 E7  6A
0BB9 : 85 60 A2 00 A0 00 B1 58  98
0BC1 : 49 01 91 58 C8 C8 C0 08  E0
0BC9 : D0 F4 18 A5 58 69 18 85  0A
0BD1 : 58 90 02 E6 59 E8 E0 0B  45
0BD9 : D0 E2 18 A5 58 69 38 85  92
0BE1 : 58 90 02 E6 59 E6 60 D0  CF
0BE9 : D1 60 20 07 0B A5 02 49  4C
0BF1 : 20 85 02 29 20 D0 07 A9  72
0BF9 : 20 85 FF 4C 03 0C A9 21  DF
0C01 : 85 FF 20 B0 0D A0 00 C0  FB
0C09 : F0 B0 07 20 C1 0C C8 4C  4F
0C11 : 08 0C 60 A9 35 85 01 AD  4B
0C19 : 11 D0 09 10 8D 11 D0 A9  CF
0C21 : 9B 8D 02 DD 4C 33 09 AD  9D
0C29 : 0D DC 58 C8 AD 01 DD 99  61
0C31 : 00 81 C0 EF B0 0C A5 FA  18
0C39 : C9 09 90 FA 20 C1 0C 4C  E3
0C41 : 40 0C 78 AD 11 D0 09 10  37
0C49 : 8D 11 D0 A5 FA C9 09 90  8B
0C51 : 03 4C 65 13 4C A6 13 A9  D0
0C59 : 20 85 5A A9 50 85 59 18  CE
0C61 : 98 29 F8 65 59 85 59 90  C1
0C69 : 02 E6 5A A5 58 29 F8 18  0C
0C71 : 6A 6A AA 18 BD 1E 0D 65  8A
0C79 : 59 85 59 BD 1F 0D 65 5A  48
0C81 : 85 5A A5 58 29 07 18 65  9E
0C89 : 59 85 59 90 02 E6 5A 98  FF
0C91 : 29 07 AA BD 30 0D A2 00  98
0C99 : 41 59 81 59 60 B9 00 81  E9
0CA1 : 49 FF C9 1C B0 07 A9 00  CA
0CA9 : 85 57 85 58 60 C9 E4 90  4F
0CB1 : 07 A9 C8 85 57 85 58 60  33
0CB9 : 38 E9 1B 85 57 85 58 60  21
0CC1 : A9 20 24 02 D0 46 C0 00  06
0CC9 : D0 03 4C 0D 0D A5 57 85  36
0CD1 : 5C 20 9E 0C C5 5C F0 26  B6
0CD9 : 90 12 E6 5C A5 5C 85 58  BB
0CE1 : 20 58 0C A5 57 C5 58 90  0B
0CE9 : 19 D0 EF 60 C6 5C A5 5C  11
0CF1 : 85 58 20 58 0C A5 58 C5  90
0CF9 : 57 90 07 D0 EF 60 C9 00  9D
0D01 : D0 01 60 C9 C8 D0 01 60  7B
0D09 : 20 58 0C 60 20 9E 0C C9  1F
0D11 : 00 D0 01 60 C9 C8 D0 01  EE
0D19 : 60 20 58 0C 60 00 00 40  A8
0D21 : 01 80 02 C0 03 00 05 40  C0
0D29 : 06 80 07 C0 08 00 0A 40  72
0D31 : 0B 80 0C C0 0D 00 0F 40  25
0D39 : 10 80 11 C0 12 00 14 40  D8
0D41 : 15 80 16 C0 17 00 19 40  8A
0D49 : 1A 80 1B C0 1C 00 1E 80  BD
0D51 : 40 20 10 08 04 02 01 06  07
0D59 : 57 06 57 06 57 A9 D8 85  7B
0D61 : 58 4C 8F 0D A9 20 85 58  C7
0D69 : 4C 8F 0D A5 01 29 FB 85  C9
0D71 : 01 A9 00 85 58 A5 57 30  68
0D79 : DE F0 E9 A0 00 18 26 57  66
0D81 : 26 58 C8 C0 03 D0 F6 18  E0
0D89 : A5 58 69 D0 85 58 A0 00  6C
0D91 : 8A 0A 0A 0A 18 65 59 85  01
0D99 : 5D A5 5A 69 00 85 5E B1  96
0DA1 : 57 91 5D C8 C0 08 D0 F7  B1
0DA9 : A5 01 09 04 85 01 60 A9  C7
0DB1 : ED 85 50 A9 0D 85 51 A2  32
0DB9 : 00 A0 00 B1 50 E6 50 D0  5F
0DC1 : 02 E6 51 C9 FF D0 F4 C6  AC
0DC9 : FF D0 F0 B1 50 85 59 C8  CB
0DD1 : B1 50 85 5A A0 02 B1 50  D8
0DD9 : C9 FF F0 0F 85 57 20 6C  2C
0DE1 : 0D E8 E6 50 D0 EE E6 51  E9
0DE9 : 4C D5 0D 60 FF D0 23 30  E3
0DF1 : 2E 33 00 8D 93 FF D0 23  2D
0DF9 : 30 2E 36 00 8D 93 FF D0  E5
0E01 : 23 31 2E 34 00 8D 93 FF  8A
0E09 : D0 23 32 2E 30 00 8D 93  1E
0E11 : FF D0 23 35 2E 30 00 8D  67
0E19 : 93 FF D0 23 31 30 00 00  D9
0E21 : 8D 93 FF D0 23 32 30 00  16
0E29 : 00 8D 93 FF D0 23 35 30  30
0E31 : 00 00 8D 93 FF D0 23 30  7A
0E39 : 2E 31 00 93 00 FF D0 23  FC
0E41 : 30 2E 32 00 93 00 FF D0  F0
0E49 : 23 30 2E 35 00 93 00 FF  53
0E51 : D0 23 31 2E 30 00 93 00  16
0E59 : FF D0 23 32 2E 30 00 93  5B
0E61 : 00 FF D0 23 35 2E 30 00  7F
0E69 : 93 00 FF D0 23 31 30 00  93
0E71 : 00 93 00 FF D0 23 32 30  8A
0E79 : 00 00 93 00 FF D0 23 35  DC
0E81 : 30 00 00 93 00 FF D0 23  AD
0E89 : 31 30 30 00 93 00 FF D0  B9
0E91 : 23 32 30 30 00 93 00 FF  7C
```

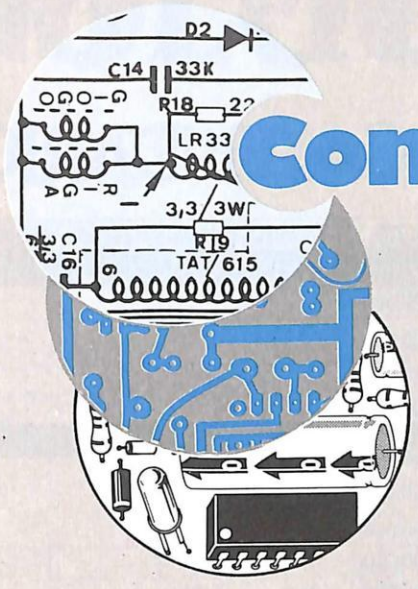
```
0E99 : D0 23 35 30 30 00 93 00  A0
0EA1 : FF D0 23 31 30 30 30 93  64
0EA9 : 00 FF C0 2C 2B FF C0 2C  6D
0EB1 : 2D FF 80 31 13 85 89 94  D1
0EB9 : 85 FF 08 2A 13 90 81 83  48
0EC1 : 85 FF 08 2A 00 09 8E 94  39
0EC9 : 2E FF 08 2A 00 05 98 94  F2
0ED1 : 2E FF 00 34 0D 85 93 93  F8
0ED9 : 95 8E 87 00 FF 80 2C 0C  64
0EE1 : 8F 85 93 83 88 85 8E FF  77
0EE9 : 88 2C 00 00 00 00 00 00  88
0EF1 : 00 00 FF 40 30 0C 89 8E  A0
0EF9 : 85 FF 68 30 8F 8E 00 FF  0B
0F01 : 68 30 8F 86 86 FF 00 34  07
0F09 : 00 00 00 00 00 00 00 00  0A
0F11 : FF 80 27 13 90 85 89 83  DF
0F19 : 88 85 92 8E FF 00 2A 13  A9
0F21 : 85 89 94 85 FF 80 2C 00  F5
0F29 : 06 92 85 89 00 00 FF 80  0C
0F31 : 2C 00 02 85 8C 85 87 94  CB
0F39 : FF 40 21 14 89 8D 85 82  43
0F41 : 81 93 85 3A FF 80 27 14  FD
0F49 : 92 89 87 87 85 92 00 3A  D4
0F51 : FF 88 2C 06 8C 81 8E 8B  86
0F59 : 85 FF A0 00 A9 86 85 50  8B
0F61 : A9 0F 85 51 A9 C0 85 52  79
0F69 : A9 3C 85 53 B1 50 91 52  85
0F71 : C8 C0 30 D0 F7 A9 01 8D  AB
0F79 : 19 3C A9 84 8D 20 3E A9  D2
0F81 : 08 8D 21 3E 60 28 44 92  DD
0F89 : A2 A2 92 44 28 00 00 00  2C
0F91 : 00 00 00 00 00 AA 80 AA  3E
0F99 : 80 94 8A 88 88 AA 00 AA  4A
0FA1 : 00 21 52 42 21 AA 01 AA  CF
0FA9 : 00 58 94 94 08 00 00 00  E6
0FB1 : 40 00 40 40 20 B1 10 F5
0FB9 : 20 EB 11 A9 00 85 C6 8D  AB
0FC1 : 77 02 20 87 EA AD 77 02  30
0FC9 : C9 8A D0 03 4C B1 10 C9  92
0FD1 : 49 D0 2E A5 02 29 F9 85  1F
0FD9 : 02 A9 1A 85 FF 20 B0 0D  C5
0FE1 : A9 29 85 FF 20 B0 0D A9  8F
0FE9 : 08 24 02 D0 0A A9 17 85  F3
0FF1 : FF 20 B0 0D 4C B9 0F A9  F0
0FF9 : 16 85 FF 20 B0 0D 4C B9  EE
1001 : 0F C9 45 D0 17 A9 1E 85  A2
1009 : FF 20 B0 0D A9 1B 85 FF  70
1011 : 20 B0 0D A5 02 09 02 85  FD
1019 : 02 4C B9 0F C9 53 D0 19  3E
1021 : A9 1E 85 FF 20 B0 0D A9  4A
1029 : 19 85 FF 20 B0 0D A5 02  17
1031 : 09 04 29 FD 85 02 4C B9  53
1039 : 0F C9 2B D0 14 A5 02 09  9A
1041 : 08 85 02 29 06 D0 0A A9  14
1049 : 16 85 FF 20 B0 0D 4C B9  3E
1051 : 0F C9 2D D0 14 A5 02 29  73
1059 : F7 85 02 29 06 D0 0A A9  1B
1061 : 17 85 FF 20 B0 0D 4C B9  57
1069 : 0F A5 CB C9 2F D0 1D A5  B0
1071 : FE C9 1E D0 03 4C BC 0F  99
1079 : 20 C1 10 85 55 C6 FE A5  01
1081 : FE 20 C1 10 85 56 20 F4  77
1089 : 10 4C BC 0F C9 2C D0 1D  4C
1091 : A5 FE C9 E2 D0 03 4C BC  54
1099 : 0F 20 C1 10 85 55 E6 FE  C7
10A1 : A5 FE 20 C1 10 85 56 20  CC
10A9 : F4 10 4C BC 0F 4C B9 0F  A8
10B1 : A0 00 B9 F0 04 49 FF 99  9B
10B9 : F0 04 C8 C0 09 D0 F3 60  9D
10C1 : 49 FF 38 E9 1B 60 A9 48  41
10C9 : 85 50 A9 20 85 51 18 A5  73
10D1 : 55 29 F8 6A 6A AA 18 BD  1E
10D9 : 1E 0D 65 50 85 50 BD 1F  F1
10E1 : 0D 65 51 85 51 A5 55 29  90
10E9 : 07 18 65 50 85 50 90 02  81
10F1 : E6 51 60 A0 00 20 C7 10  EC
10F9 : B1 50 29 07 91 50 A5 56  DC
1101 : 85 55 20 C7 10 B1 50 09  14
1109 : F8 91 50 A0 00 A2 00 E8  D9
1111 : D0 FD C8 C0 05 D0 F8 60  A5
1119 : 20 57 11 20 EB 11 A9 00  1B
1121 : 85 C6 8D 77 02 20 87 EA  71
1129 : AD 77 02 C9 89 D0 03 4C  0F
1131 : 57 11 C9 2C D0 0E A5 FA  13
1139 : C9 01 F0 08 C6 FA 20 67  53
1141 : 11 4C 1C 11 C9 2E D0 D3  9B
1149 : A5 FA C9 15 F0 CD E6 FA  8F
1151 : 20 67 11 4C 1C 11 A0 00  C0
1159 : B9 28 04 49 FF 99 28 04  C6
1161 : C8 C0 09 D0 F3 60 A5 FA  B4
1169 : 85 FF 20 B0 0D A9 97 85  93
1171 : 50 A9 11 85 51 A5 FA AA  0E
1179 : CA F0 0E 18 A9 04 65 50  33
1181 : 85 50 90 02 E6 51 CA D0  58

1189 : F2 A0 00 B1 50 99 04 DC  9D
1191 : C8 C0 04 D0 F6 60 09 00  6B
1199 : 00 00 15 00 00 00 39 00  C4
11A1 : 00 00 52 00 00 00 CC 00  69
11A9 : 00 00 98 01 00 00 31 03  BA
11B1 : 00 00 FA 07 00 00 F3 0F  3F
11B9 : 00 00 E6 1F 00 00 C0 4F  F8
11C1 : 00 00 81 9F 00 00 81 9F  5B
11C9 : 01 00 81 9F 04 00 81 9F  A4
11D1 : 09 00 81 9F 13 00 81 9F  A5
11D9 : 31 00 81 9F 63 00 81 9F  DA
11E1 : C7 00 81 9F F3 01 81 9F  89
11E9 : E7 03 A2 00 A0 00 A5 FC  95
11F1 : 99 48 07 C8 C0 09 D0 F8  13
11F9 : A5 EE 29 07 F0 31 E6 EE  53
1201 : 18 3E C2 12 3E 80 3A 3E  79
1209 : 78 3A 3E 70 3A 3E 68 3A  E8
1211 : 3E 60 3A 3E 58 3A 3E 50  C7
1219 : 3A 3E 48 3A 3E 40 3A E8  6C
1221 : E0 08 D0 DC A0 00 E8 D0  24
1229 : FD C8 C0 14 D0 F8 60 A5  DF
1231 : EF C9 71 90 04 A9 FF 85  0C
1239 : EF E6 EF A5 EF A8 B9 52  1C
1241 : 12 85 57 A9 C2 85 59 A9  32
1249 : 12 85 5A 20 6C 0D 4C FF  19
1251 : 11 13 90 85 89 83 88 85  A2
1259 : 92 8F 93 9A 89 8C 8C 8F  39
1261 : 87 92 81 90 88 3A 00 00  FE
1269 : 09 84 85 85 00 95 8E 84  B6
1271 : 00 12 85 81 8C 89 93 91  72
1279 : 94 89 8F 8E 00 96 8F 8E  98
1281 : 00 0B 2D 08 00 10 92 85  29
1289 : 89 8B 93 83 88 81 94 00  14
1291 : 00 34 39 30 34 00 05 8E  74
1299 : 87 85 92 00 00 10 89 85  39
12A1 : 96 89 94 93 94 92 2E 36  96
12A9 : 35 00 00 14 85 8C 2E 00  D6
12B1 : 30 35 32 32 34 2F 31 37  3F
12B9 : 33 34 00 2A 00 2A 00 2A  F1
12C1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  C2
12C9 : 00 A0 00 B9 80 06 49 FF  AE
12D1 : 99 80 06 C8 C0 08 D0 F3  BC
12D9 : 60 A9 1C 85 FF 20 B0 0D  A3
12E1 : 20 CA 12 A5 02 29 02 F0  F3
12E9 : 0D A9 04 2C 00 DD F0 FB  FC
12F1 : AD 01 DD 4C 3D 13 A5 02  27
12F9 : 29 04 F0 0F 20 87 EA A5  78
1301 : CB C9 3C D0 F7 AD 01 DD  87
1309 : 4C 3D 13 A5 02 29 08 F0  D9
1311 : 17 AD 01 DD EA A5 FE EA  A8
1319 : CD 01 DD 90 F8 A5 FE EA  7F
1321 : CD 01 DD B0 F8 4C 3D 13  09
1329 : AD 01 DD EA A5 FE EA CD  C5
1331 : 01 DD B0 F8 A5 FE EA CD  06
1339 : 01 DD 90 F8 A5 FA C9 09  D7
1341 : 90 42 C9 0E 90 15 A9 82  84
1349 : 8D 0D DC A9 91 8D 0E DC  41
1351 : A9 D1 8D 0F DC A0 FF 58  AC
1359 : 4C 28 0C A5 02 09 20 85  65
1361 : 02 4C 47 13 78 A9 7F 8D  AB
1369 : 0D DC A9 08 8D 0E DC 8D  28
1371 : 0F DC A9 22 85 FF 20 B0  D7
1379 : 0D A5 FA 8D F0 81 20 CA  FA
1381 : 12 4C ED 09 C9 03 90 2B  A3
1389 : AD 11 D0 29 EF 8D 11 D0  69
1391 : A9 82 8D 0D DC A9 D1 8D  FE
1399 : 0F DC A9 91 8D 0E DC A0  B1
13A1 : FF 58 4C 28 0C 78 A0 00  EC
13A9 : C0 F0 B0 B8 20 C1 0C C8  F6
13B1 : 4C A9 13 C9 01 F0 12 A0  F1
13B9 : 00 C0 F0 B0 E8 AD 01 DD  27
13C1 : 99 00 81 C8 CA EA 4C BA  80
13C9 : 13 A0 00 AD 01 DD 99 00  47
13D1 : 81 C8 AD 01 DD 99 00 81  EF
13D9 : C8 AD 01 DD 99 00 81 C8  A5
13E1 : AD 01 DD 99 00 81 C8 AD  44
13E9 : 01 DD 99 00 81 C8 AD 01  56
13F1 : DD 99 00 81 C8 AD 01 DD  85
13F9 : 99 00 81 C8 AD 01 DD 99  99
1401 : 00 81 C8 AD 01 DD 99 00  0F
1409 : 81 C8 AD 01 DD 99 00 81  27
1411 : C8 AD 01 DD 99 00 81 C8  DD
1419 : AD 01 DD 99 00 81 C8 AD  7C
1421 : 01 DD 99 00 81 C8 AD 01  8E
1429 : DD 99 00 81 C8 AD 01 DD  BD
1431 : 99 00 81 C8 C8 C0 F0 B0  FB
1439 : 04 EA 4C CC 13 EA EA AD  EF
1441 : 01 DD 99 00 81 A0 00 18  E5
1449 : 98 69 0E A8 B9 00 81 C8  62
1451 : C8 79 00 81 6A 88 99 00  57
1459 : 81 C8 C0 F0 90 E9 4C A6  63
1461 : 13 A9 27 85 FF 20 B0 0D  A1
1469 : A5 FA 85 FF 20 B0 0D A5  F4
1471 : F9 85 FD 20 15 15 A9 24  99

1479 : 85 FF 20 B0 0D A9 23 85  D2
1481 : FF 20 B0 0D A9 1F 85 FF  08
1489 : 20 B0 0D A5 02 29 20 F0  C5
1491 : 07 A9 21 85 FF 4C 9D 14  67
1499 : A9 20 85 FF 20 B0 0D 20  B0
14A1 : 06 0C 20 EB 11 A9 00 85  9C
14A9 : C6 8D 77 02 A9 80 8D 8A  3E
14B1 : 02 20 87 EA AD 77 02 C9  35
14B9 : 85 D0 06 20 7D 15 4C A3  25
14C1 : 14 C9 88 D0 06 20 7B 0B  5B
14C9 : 4C A3 14 C9 44 D0 06 20  48
14D1 : EB 0B 4C A3 14 C9 4C D0  2C
14D9 : 06 20 07 0B 4C A3 14 C9  D8
14E1 : 0D D0 06 20 C1 15 4C A3  19
14E9 : 14 C9 2C D0 06 20 6F 15  50
14F1 : 4C A3 14 C9 2E D0 06 20  0F
14F9 : 72 15 4C A3 14 C9 5F D0  2C
1501 : 09 A5 02 29 EF 85 02 4C  4E
1509 : 33 09 C9 50 D0 03 20 00  E3
1511 : C0 4C A3 14 A9 30 85 50  36
1519 : 85 51 A5 FD 85 52 F0 13  45
1521 : E6 50 A5 50 C9 3A D0 06  60
1529 : E6 51 A9 30 85 50 C6 52  C3
1531 : 4C 1F 15 A5 50 85 57 A9  E9
1539 : 38 85 59 A9 2A 85 5A A2  3D
1541 : 00 20 6C 0D A5 51 85 57  B8
1549 : A9 30 85 59 20 6C 0D 86  3E
1551 : 50 18 A9 40 65 FD 85 51  1F
1559 : A0 F0 B1 50 C9 FF F0 07  56
1561 : A9 26 85 FF 4C 6C 15 A9  4E
1569 : 25 85 FF 4C B0 0D C6 FD  65
1571 : 20 E6 FD A5 FD 29 3F 85  75
1579 : FD 4C 15 15 20 B1 10 20  94
1581 : EB 11 A9 00 85 C6 8D 77  13
1589 : 02 20 87 EA AD 77 02 C9  0D
1591 : 89 D0 03 4C B1 10 C9 0D  AA
1599 : D0 E5 18 A5 FD 69 01 29  98
15A1 : 3F 85 F9 20 B5 15 B9 00  10
15A9 : 81 91 50 C8 D0 F8 20 15  9F
15B1 : 15 4C B1 10 18 A9 40 65  F5
15B9 : FD 85 51 A0 00 84 50 60  07
15C1 : 20 B5 15 B1 50 99 00 81  0C
15C9 : C8 D0 F8 AD F0 81 C9 00  2F
15D1 : D0 01 60 C9 16 B0 FB 85  55
15D9 : FF 20 B0 0D 4C 06 0C 78  CC
15E1 : A9 B1 A0 1D 20 C2 16 A9  F2
15E9 : B8 A0 1D 20 C2 16 20 EB  72
15F1 : 18 4C 50 16 00 FF 00 7F  05
15F9 : 00 00 00 00 00 00 08 78  0B
1601 : A9 95 8D 00 DD A9 19 8D  83
1609 : 18 D0 A9 84 8D 88 02 AD  05
1611 : 0D DC A9 7F 8D 0D DC A9  EF
1619 : 00 85 D4 A9 2F 85 00 A9  B9
1621 : 37 85 01 AD 11 D0 29 DF  0D
1629 : 8D 11 D0 A9 19 8D 18 D0  A8
1631 : 20 44 E5 A5 FB 29 0F 8D  02
1639 : 20 D0 8D 21 D0 A5 FB 29  C5
1641 : F0 4A 4A 4A 4A 8D 86 02  61
1649 : A9 FB A0 1C 20 C2 16 A9  5F
1651 : 00 85 C6 8D 77 02 8D 8A  4A
1659 : 02 20 87 EA AD 77 02 C9  DD
1661 : 5F D0 21 A5 02 09 01 85  9D
1669 : 02 A9 97 8D 00 DD A9 18  9D
1671 : 8D 18 D0 A9 04 8D 88 02  46
1679 : A9 35 85 01 A9 1B 8D 11  0A
1681 : D0 4C 33 09 C9 55 D0 09  02
1689 : A5 02 29 3F 85 02 4C AD  57
1691 : 16 C9 52 D0 0B A5 02 29  73
1699 : 7F 09 40 85 02 4C AD 16  C3
16A1 : C9 43 D0 08 A5 02 29 BF  D0
16A9 : 09 80 85 02 A9 80 24 02  C7
16B1 : F0 03 4C 33 1B A9 40 24  E5
16B9 : 02 F0 03 4C A7 19 4C F4  DC
16C1 : 16 85 49 84 4A A0 00 B1  8A
16C9 : 49 AA C8 B1 49 A8 18 20  4A
16D1 : F0 FF A0 02 B1 49 F0 1A  87
16D9 : C9 40 D0 0E C8 18 98 65  33
16E1 : 49 85 49 90 E0 E6 4A 4C  58
16E9 : C6 16 20 16 E7 78 C8 4C  83
16F1 : D5 16 60 AD 00 DD 29 F7  23
16F9 : 8D 00 DD AD 01 DD A9 C5  E5
1701 : A0 1D 20 C2 16 A9 75 A0  56
1709 : 1E 20 C2 16 A9 D1 A0 1E  93
1711 : 20 C2 16 AD 01 DD C9 80  F5
1719 : B0 0B 49 7F 85 50 A9 2D  6D
1721 : 85 51 4C 30 17 29 7F 85  2C
1729 : 50 E6 50 A9 2B 85 51 20  9A
1731 : 91 19 A5 50 C9 7F 90 14  C5
1739 : A9 B1 A0 1D 20 C2 16 A9  4A
1741 : B8 A0 1D 20 C2 16 20 EB  CA
1749 : 18 4C 50 16 C9 33 B0 0A  6B
1751 : A9 04 A0 1E 20 C2 16 4C  F1
1759 : 62 17 A9 0B A0 1E 20 C2  14
1761 : 16 20 09 19 A9 A3 A0 1F  65
```

```
1769 : 20 28 BA A9 CB A0 1F 20  00
1771 : 28 BA 20 DD BD A2 02 20  F3
1779 : 2C 19 20 09 19 A9 9E A0  F6
1781 : 1F 20 28 BA A9 CB A0 1F  CB
1789 : 20 28 BA 20 DD BD A2 04  CE
1791 : 20 2C 19 20 09 19 A9 94  3B
1799 : A0 1F 20 28 BA A9 CB A0  3F
17A1 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  5F
17A9 : 06 20 2C 19 20 09 19 A9  F0
17B1 : 8F A0 1F 20 28 BA A9 CB  F3
17B9 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  96
17C1 : A2 08 20 2C 19 20 09 19  DE
17C9 : A9 8A A0 1F 20 28 BA A9  45
17D1 : CB A0 1F 20 28 BA 20 DD  4D
17D9 : BD A2 0A 20 2C 19 20 09  8C
17E1 : 19 A9 BC A0 1F 20 28 BA  1B
17E9 : A9 CB A0 1F 20 28 BA 20  F2
17F1 : DD BD A2 0C 20 2C 19 20  DF
17F9 : 09 19 A9 B7 A0 1F 20 28  C4
1801 : BA A9 CB A0 1F 20 28 BA  A0
1809 : 20 DD BD A2 0E 20 2C 19  A0
1811 : 20 09 19 A9 B2 A0 1F 20  1E
1819 : 28 BA A9 CB A0 1F 20 28  56
1821 : BA 20 DD BD A2 10 20 2C  9E
1829 : 19 20 09 19 A9 A8 A0 1F  58
1831 : 20 28 BA A9 CB A0 1F 20  C8
1839 : 28 BA 20 DD BD A2 12 20  FC
1841 : 2C 19 20 09 19 A9 A3 A0  D2
1849 : 1F 20 28 BA A9 CB A0 1F  93
1851 : 20 28 BA 20 DD BD A2 14  B6
1859 : 20 2C 19 20 09 19 A9 9E  17
1861 : A0 1F 20 28 BA A9 CB A0  07
1869 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  27
1871 : 16 20 2C 19 20 09 19 A9  C8
1879 : 94 A0 1F 20 28 BA A9 CB  C0
1881 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  5E
1889 : A2 18 20 2C 19 A5 50 C9  59
1891 : 03 90 4D 20 09 19 A9 C6  C1
1899 : A0 1F 20 0F BB 20 49 B8  06
18A1 : 20 DD BD A0 02 B9 FF 00  21
18A9 : C9 2E F0 04 C8 4C A6 18  00
18B1 : A2 16 C0 04 90 0B A0 04  FB
18B9 : 18 20 F0 FF A2 02 4C CF  28
18C1 : 18 A0 04 18 20 F0 FF A9  0A
18C9 : 20 20 16 E7 A2 01 A0 02  35
18D1 : B9 FF 00 20 16 E7 C8 CA  E7
18D9 : F0 03 4C D1 18 4C 50 16  E9
18E1 : A9 B8 A0 1D 20 C2 16 4C  BB
18E9 : 50 16 A2 02 A0 1D 18 20  C1
18F1 : F0 FF A0 00 B9 BE 1D 20  4F
18F9 : 16 E7 C8 C0 07 90 F5 A6  67
1901 : D6 E8 E8 E0 1A 90 E5 60  20
1909 : A9 00 85 62 85 63 85 64  B2
1911 : 85 65 85 66 A9 80 85 61  EE
1919 : A5 50 85 52 A5 52 F0 0A  57
1921 : 18 46 52 66 62 E6 61 4C  39
1929 : 1D 19 60 86 52 A0 1C 18  87
1931 : 20 F0 FF A0 00 A9 20 20  EB
1939 : 16 E7 C8 C0 08 90 F6 A6  BB
1941 : 52 A0 02 B9 FF 00 C9 30  23
1949 : F0 32 B9 FF 00 C9 2E F0  AA
1951 : 11 C8 C0 09 F0 03 4C 4B  06
1959 : 19 A0 1D 18 20 F0 FF 4C  2F
1961 : 6F 19 84 52 38 A9 22 E5  ED
1969 : 52 A8 18 20 F0 FF A0 02  AF
1971 : B9 FF 00 20 16 E7 C8 C0  73
1979 : 06 90 F5 60 A0 1D 18 20  E4
1981 : F0 FF A0 00 B9 12 1E 20  7E
1989 : 16 E7 C8 C0 07 90 F5 60  6B
1991 : A2 02 A0 1B 18 20 F0 FF  06
1999 : A6 D6 A5 51 20 16 E7 E8  62
19A1 : E8 E0 1A 90 ED 60 AD 00  2B
19A9 : DD 09 08 8D 00 DD AD 01  66
19B1 : DD A9 DA A0 1D 20 C2 16  38
19B9 : A9 19 A0 1E 20 C2 16 A9  9E
19C1 : 0D A0 1F 20 C2 16 A9 20  AE
19C9 : 85 51 20 91 19 AD 01 DD  F0
19D1 : 29 7F 85 50 E6 50 C9 7F  3C
19D9 : 90 14 A9 04 A0 1E 20 C2  5F
19E1 : 16 A9 B8 A0 1D 20 C2 16  18
19E9 : 20 EB 18 4C 50 16 C9 33  D2
19F1 : B0 0A A9 B1 A0 1D 20 C2  40
19F9 : 16 4C 04 1A A9 0B A0 1E  2B
1A01 : 20 C2 16 20 09 19 A9 F3  F4
1A09 : A0 1F 20 28 BA A9 D0 A0  C3
1A11 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  CF
1A19 : 02 20 2C 19 20 09 19 A9  5C
1A21 : F8 A0 1F 20 28 BA A9 D0  D6
1A29 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  06
1A31 : A2 04 20 2C 19 20 09 19  4C
1A39 : A9 8F A0 1F 20 28 BA A9  37
1A41 : D0 A0 1F 20 28 BA 20 DD  C2
1A49 : BD A2 06 20 2C 19 20 09  FB
1A51 : 19 A9 94 A0 1F 20 28 BA  81
1A59 : A9 D0 A0 1F 20 28 BA 20  E5
1A61 : DD BD A2 08 20 2C 19 20  CF
1A69 : 09 19 A9 99 A0 1F 20 28  70
1A71 : BA A9 D0 A0 1F 20 28 BA  51
1A79 : 20 DD BD A2 0A 20 2C 19  D0
1A81 : 20 09 19 A9 A3 A0 1F 20  9D
1A89 : 28 BA A9 D0 A0 1F 20 28  67
1A91 : BA 20 DD BD A2 0C 20 2C  EE
1A99 : 19 20 09 19 A9 A8 A0 1F  C8
1AA1 : 20 28 BA A9 D0 A0 1F 20  88
1AA9 : 28 BA 20 DD BD A2 0E 20  5B
1AB1 : 2C 19 20 09 19 A9 AD A0  6A
1AB9 : 1F 20 28 BA A9 D0 A0 1F  2C
1AC1 : 20 28 BA 20 DD BD A2 10  1E
1AC9 : 20 2C 19 20 09 19 A9 B7  B9
1AD1 : A0 1F 20 28 BA A9 D0 A0  8B
1AD9 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  97
1AE1 : 12 20 2C 19 20 09 19 A9  34
1AE9 : BC A0 1F 20 28 BA A9 D0  62
1AF1 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  CE
1AF9 : A2 14 20 2C 19 20 09 19  1C
1B01 : A9 DA A0 1F 20 28 BA A9  A5
1B09 : D0 A0 1F 20 28 BA 20 DD  8A
1B11 : BD A2 16 20 2C 19 20 09  C7
1B19 : 19 A9 DF A0 1F 20 28 BA  1C
1B21 : A9 D0 A0 1F 20 28 BA 20  AD
1B29 : DD BD A2 18 20 2C 19 4C  F1
1B31 : 8E 18 AD 00 DD 29 F7 8D  59
1B39 : 00 DD A9 EF A0 1D 20 C2  89
1B41 : 16 A9 19 A0 1E 20 C2 16  A0
1B49 : A9 49 A0 1F 20 C2 16 A9  67
1B51 : 20 85 51 20 91 19 AD 01  27
1B59 : DD EA EA D0 F9 A9 10 8D  C8
1B61 : 0E DC 8D 0F DC A9 3C 8D  4A
1B69 : 04 DC A9 FF 8D 06 DC A9  15
1B71 : 00 8D 05 DC 8D 07 DC AD  F5
1B79 : 00 DD 09 08 8D 00 DD AD  57
1B81 : 01 DD EA EA F0 F9 A9 7F  0D
1B89 : 8D 0D DC A9 D9 8D 0F DC  09
1B91 : A9 91 8D 0E DC 78 AD 01  72
1B99 : DD C9 FF EA D0 F8 AD 0D  5E
1BA1 : DC 29 02 F0 03 4C E0 15  F1
1BA9 : A9 90 8D 0E DC AD 06 DC  CC
1BB1 : 49 FF 85 50 A5 50 C9 66  36
1BB9 : B0 0A A9 04 A0 1E 20 C2  5A
1BC1 : 16 4C CC 1B A9 0B A0 1E  46
1BC9 : 20 C2 16 20 09 19 A9 E9  A8
1BD1 : A0 1F 20 28 BA A9 D5 A0  9F
1BD9 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  97
1BE1 : 02 20 2C 19 20 09 19 A9  24
1BE9 : EE A0 1F 20 28 BA A9 D5  9E
1BF1 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  CE
1BF9 : A2 04 20 2C 19 20 09 19  14
1C01 : A9 85 A0 1F 20 28 BA A9  FA
1C09 : D5 A0 1F 20 28 BA 20 DD  8F
1C11 : BD A2 06 20 2C 19 20 09  C3
1C19 : 19 A9 BC A0 1F 20 28 BA  53
1C21 : A9 D5 A0 1F 20 28 BA 20  2F
1C29 : DD BD A2 08 20 2C 19 20  97
1C31 : 09 19 A9 B7 A0 1F 20 28  FC
1C39 : BA A9 D5 A0 1F 20 28 BA  5A
1C41 : 20 DD BD A2 0A 20 2C 19  98
1C49 : 20 09 19 A9 AD A0 1F 20  06
1C51 : 28 BA A9 D5 A0 1F 20 28  CF
1C59 : BA 20 DD BD A2 0C 20 2C  B6
1C61 : 19 20 09 19 A9 A8 A0 1F  90
1C69 : 20 28 BA A9 D5 A0 1F 20  A0
1C71 : 28 BA 20 DD BD A2 0E 20  23
1C79 : 2C 19 20 09 19 A9 A3 A0  0A
1C81 : 1F 20 28 BA A9 D5 A0 1F  1C
1C89 : 20 28 BA 20 DD BD A2 10  E6
1C91 : 20 2C 19 20 09 19 A9 99  45
1C99 : A0 1F 20 28 BA A9 D5 A0  67
1CA1 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  5F
1CA9 : 12 20 2C 19 20 09 19 A9  FC
1CB1 : 94 A0 1F 20 28 BA A9 D5  0C
1CB9 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  96
1CC1 : A2 14 20 2C 19 20 09 19  E4
1CC9 : A9 C1 A0 1F 20 28 BA A9  E0
1CD1 : D5 A0 1F 20 28 BA 20 DD  57
1CD9 : BD A2 16 20 2C 19 20 09  8F
1CE1 : 19 A9 E4 A0 1F 20 28 BA  25
1CE9 : A9 D5 A0 1F 20 28 BA 20  F7
1CF1 : DD BD A2 18 20 2C 19 4C  B9
1CF9 : 8E 18 03 00 08 D5 C3 C3  1A
1D01 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  00
1D09 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  08
1D11 : C9 40 04 00 C2 40 04 13  60
1D19 : C2 40 05 00 CA C3 C3 C3  9E
1D21 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  20
1D29 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  28
1D31 : 40 0A 02 4F 50 54 49 4D  48
1D39 : 41 4C 45 52 20 40 0C 03  76
1D41 : 42 45 52 45 49 43 48 40  B3
1D49 : 0D 03 D5 C3 C3 C3 C3 C9  C3
1D51 : 40 0E 03 C2 20 20 20 20  75
1D59 : C2 40 0F 03 CA C3 C3 C3  C1
1D61 : C3 CB 40 12 00 51 55 41  BF
1D69 : 4E 54 49 53 49 45 52 55  51
1D71 : 4E 47 53 2D 40 14 03 46  1B
1D79 : 45 48 4C 45 52 40 15 03  20
1D81 : D5 C3 C3 C3 C3 C9 40 16  59
1D89 : 03 C2 20 20 20 25 C2 40  B0
1D91 : 17 03 CA C3 C3 C3 C3 CB  56
1D99 : 40 00 12 42 45 52 45 49  35
1DA1 : 43 48 45 20 20 20 4D 45  20
1DA9 : 53 53 57 45 52 54 45 00  01
1DB1 : 0E 04 20 3C 20 20 00 16  80
1DB9 : 04 2E 2E 20 00 2E 2E 2E  EB
1DC1 : 2E 2E 2E 2E 04 01 20 44  A9
1DC9 : 49 47 49 54 41 4C 56 4F  01
1DD1 : 4C 54 4D 45 54 45 52 20  3C
1DD9 : 00 04 01 57 49 44 45 52  77
1DE1 : 53 54 41 4E 44 53 4D 45  17
1DE9 : 53 53 55 4E 47 00 04 01  8C
1DF1 : 4B 41 50 41 5A 49 54 41  DD
1DF9 : 45 54 53 4D 45 53 53 55  CE
1E01 : 4E 47 00 0E 04 20 20 3E  F3
1E09 : 20 00 0E 04 20 4F 4B 2E  34
1E11 : 00 20 20 30 2E 30 30 20  95
1E19 : 02 18 31 2E 40 04 18 32  22
1E21 : 2E 40 06 18 33 2E 40 08  AA
1E29 : 18 34 2E 40 0A 18 35 2E  82
1E31 : 40 0C 18 36 2E 40 0E 17  90
1E39 : 20 37 2E 40 0F 17 20 40  33
1E41 : 10 17 20 38 2E 40 11 17  43
1E49 : 20 40 12 17 20 39 2E 40  F6
1E51 : 13 11 20 20 20 20 20 20  BD
1E59 : 20 40 14 17 31 30 2E 40  4F
1E61 : 15 17 20 40 16 17 31 31  53
1E69 : 2E 40 17 17 20 40 18 17  F3
1E71 : 31 32 2E 00 02 18 31 2E  49
1E79 : 40 04 18 32 2E 40 06 18  35
1E81 : 33 2E 40 08 18 34 2E 40  39
1E89 : 0A 18 35 2E 40 0C 18 36  E4
1E91 : 2E 40 0E 17 D5 31 2E 40  66
1E99 : 0F 17 C2 40 10 17 C2 32  16
1EA1 : 2E 40 11 17 C2 40 12 17  BB
1EA9 : C2 33 2E 40 13 11 31 30  77
1EB1 : 30 20 58 20 B3 40 14 17  C7
1EB9 : C2 34 2E 40 15 17 C2 40  BF
1EC1 : 16 17 C2 35 2E 40 17 17  2A
1EC9 : C2 40 18 17 CA 36 2E 00  AB
1ED1 : 02 25 20 56 40 04 25 20  32
1ED9 : 56 40 06 25 20 56 40 08  3B
1EE1 : 25 20 56 40 0A 25 20 56  AB
1EE9 : 40 0C 25 CD 56 40 0E 25  1C
1EF1 : CD 56 40 10 25 CD 56 40  96
1EF9 : 12 25 CD 56 40 14 25 CD  B1
1F01 : 56 40 16 25 CD 56 40 18  62
1F09 : 25 CD 56 00 02 25 20 CF  14
1F11 : 40 04 25 4B CF 40 06 25  67
1F19 : 4B CF 40 08 25 4B CF 40  C9
1F21 : 0A 25 4B CF 40 0C 25 4B  1A
1F29 : CF 40 0E 25 4B CF 40 10  95
1F31 : 25 4B CF 40 12 25 4B CF  0F
1F39 : 40 14 25 4B CF 40 16 25  D8
1F41 : 4D CF 40 18 25 4D CF 00  85
1F49 : 02 25 D0 46 40 04 25 D0  35
1F51 : 46 40 06 25 D0 46 40 08  2E
1F59 : 25 CE 46 40 0A 25 CE 46  11
1F61 : 40 0C 25 CE 46 40 0E 25  B3
1F69 : CE 46 40 10 25 CE 46 40  CF
1F71 : 12 25 CE 46 40 14 25 CE  69
1F79 : 46 40 16 25 D1 46 40 18  8A
1F81 : 25 D1 46 00 7B 01 02 04  F0
1F89 : 08 7B 21 42 85 0A 7C 21  BC
1F91 : 42 85 0A 7D 21 42 85 0A  16
1F99 : 7E 21 42 85 0A 7E 49 93  CA
1FA1 : 26 4D 7F 49 93 26 4D 80  17
1FA9 : 49 93 26 4D 81 49 93 26  EC
1FB1 : 4D 81 7B F7 EF E0 82 7B  A4
1FB9 : F7 EF E0 83 7B F7 EF E0  49
1FC1 : 84 58 B1 62 C6 87 7E 00  CD
1FC9 : 00 00 81 08 88 88 88 80  1B
1FD1 : 2A 7E F9 DB 80 1B E7 6C  8D
1FD9 : 8B 7C 3C 62 00 00 7D 66  C1
1FE1 : 9A 00 CF 83 30 60 C1 83  F4
1FE9 : 7D 19 09 00 00 7C 1F 29  E8
1FF1 : 00 00 84 04 C9 00 00 7B  27
1FF9 : 02 AF 00 00 00 00 18 78  24
2001 : A9 7F 8D 0D DC A9 33 85  62
2009 : 01 A9 00 A0 D0 85 50 84  76
2011 : 51 A9 00 A0 A0 85 52 84  D3
2019 : 53 A0 00 B1 50 91 52 C8  5F
2021 : D0 F9 E6 51 E6 53 A5 51  14
2029 : C9 D9 90 EF A9 37 85 01  6D
2031 : A9 83 A0 20 85 50 84 51  58
```

```
2039 : A0 00 B1 50 99 68 A2 C8  49
2041 : C0 25 90 F6 A9 00 A0 E0  F7
2049 : 85 50 84 51 A0 00 B1 50  B3
2051 : 91 50 C8 D0 F9 E6 51 D0  14
2059 : F5 A9 28 A0 0C 8D FE FF  6A
2061 : 8C FF FF A9 35 85 01 A2  EB
2069 : 00 BD 00 21 9D 00 C0 E8  1B
2071 : D0 F7 EE 6C 20 EE 6F 20  FD
2079 : AD 6F 20 C9 C6 90 EA 4C  54
2081 : 00 09 00 00 6C FE D6 C6  AE
2089 : C6 00 00 00 F8 CC CC CC  12
2091 : CC 00 38 6C C6 C6 C6 6C  90
2099 : EE 00 00 00 66 66 66 66  87
20A1 : DC C0 00 00 F8 CC CC CC  A0
20A9 : F8 C0 00 7F 00 00 00 00  F1
20B1 : 00 00 AA 00 00 00 00 00  5C
20B9 : 00 00 AA 00 00 00 00 01  66
20C1 : 00 01 AA 01 00 01 00 00  15
20C9 : 00 00 AA 00 00 00 00 00  74
20D1 : 00 00 AA 00 00 00 00 01  7E
20D9 : 00 01 AA 01 00 01 00 00  2D
20E1 : 00 00 AA 00 00 00 00 00  8C
20E9 : 00 00 AA 00 00 00 00 01  96
20F1 : 00 01 AA 01 00 01 00 00  45
20F9 : 00 00 AA 00 00 00 00 20  E4
2101 : A3 FD 20 15 FD 78 A9 95  C3
2109 : 8D 00 DD A9 19 8D 18 D0  43
2111 : A9 84 8D 88 02 A9 00 85  E9
2119 : D4 A9 2F 85 00 A9 37 85  74
2121 : 01 AD 11 D0 29 DF 8D 11  41
2129 : D0 A5 FB 29 0F 8D 20 D0  6F
2131 : 8D 21 D0 A5 FB 29 F0 4A  99
2139 : 4A 4A 4A 8D 86 02 58 20  07
2141 : 47 C2 20 E4 FF C9 5F D0  FB
2149 : 03 4C 6D C2 C9 31 D0 03  95
2151 : 20 05 C2 C9 32 D0 03 20  D4
2159 : 7F C3 C9 33 D0 E4 20 AE  A5
2161 : C4 4C 43 C0 00 00 93 40  03
2169 : 02 06 08 12 20 4C 41 44  A5
2171 : 45 4E 20 53 50 45 49 43  2B
2179 : 48 45 52 4E 20 44 52 55  DA
2181 : 43 4B 45 4E 20 92 40 05  27
2189 : 06 28 5F 29 20 4F 53 5A  1F
2191 : 49 4C 4C 4F 47 52 41 50  AA
2199 : 48 45 4E 4D 4F 44 55 53  D4
21A1 : 40 07 06 28 31 29 20 4D  63
21A9 : 45 53 53 55 4E 47 45 4E  E8
21B1 : 20 4C 41 44 45 4E 40 09  AA
21B9 : 06 28 32 29 20 4D 45 53  AD
21C1 : 53 55 4E 47 45 4E 20 53  29
21C9 : 50 45 49 43 48 45 52 4E  0B
21D1 : 40 0B 06 28 33 29 20 41  9D
21D9 : 4B 54 55 45 4C 4C 45 20  C9
21E1 : 47 52 41 46 49 4B 20 44  62
21E9 : 52 55 43 4B 45 4E 40 0D  02
21F1 : 0F D5 C3 C3 C9 40 0D 1D  61
21F9 : D5 C3 C3 C9 40 0E 06 56  13
2201 : 4F 4E 20 53 45 49 54 45  64
2209 : C2 30 30 C2 20 42 49 53  28
2211 : 20 53 45 49 54 45 C2 30  30
2219 : 30 C2 40 0F 0F CA C3 C3  7A
2221 : CB 40 0F 1D CA C3 C3 CB  E5
2229 : 40 11 0E D5 C3 C3 C3 C3  21
2231 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  30
2239 : C3 C3 C3 C3 C9 40 12 06  3A
2241 : 46 49 4C 45 4E 41 4D 45  96
2249 : C2 20 20 20 20 20 20 20  EB
2251 : 20 20 20 20 20 2E 4F 53  E5
2259 : 5A C2 40 13 0E CA C3 C3  55
2261 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  60
2269 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 CB 40  81
2271 : 15 06 D5 C3 C3 C3 C3 C3  68
2279 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  78
2281 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  80
2289 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C9  94
2291 : 40 16 06 C2 20 20 20 20  7A
2299 : 20 20 20 20 20 20 20 20  99
22A1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  A1
22A9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  A9
22B1 : C2 40 17 06 CA C3 C3 C3  7B
22B9 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  B8
22C1 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  C0
22C9 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  C8
22D1 : C3 CB 00 85 49 84 4A A0  4E
22D9 : 00 B1 49 AA C8 B1 49 A8  EA
22E1 : 18 20 F0 FF A0 02 B1 49  B9
22E9 : F0 19 C9 40 D0 0E C8 18  B1
22F1 : 98 65 49 85 49 90 E0 E6  A9
22F9 : 4A 4C D8 C1 20 D2 FF C8  02
2301 : 4C E7 C1 60 20 47 C2 AD  60
2309 : 1F 85 09 80 8D 1F 85 20  65
2311 : AF C2 A2 08 A0 01 20 BA  D3
2319 : FF A9 10 A2 1B A0 C3 20  4B
2321 : BD FF A5 9D 29 7F 85 9D  DB
2329 : A9 00 20 D5 FF 8E 73 C4  61
2331 : 8C 74 C4 20 1F C4 A9 90  0C
2339 : F0 03 20 2B C3 AD 1F 85  49
2341 : 29 7F 8D 1F 85 60 A9 65  3E
2349 : A0 C0 20 D4 C1 A9 20 A2  1B
2351 : 00 9D 1B C3 E8 E0 0D 90  4A
2359 : F8 A9 00 A0 40 8D 71 C4  FA
2361 : 8C 72 C4 A9 FF 8D 73 C4  50
2369 : 8C 74 C4 60 78 A9 14 A0  D3
2371 : 0C 8D 14 03 8D 16 03 8D  5A
2379 : 18 03 8C 15 03 8C 17 03  D0
2381 : 8C 19 03 A9 97 8D 00 DD  31
2389 : A9 18 8D 18 D0 AD 11 D0  05
2391 : 09 28 8D 11 D0 A9 35 85  6E
2399 : 01 A9 7F 8D 0D DC A9 9B  96
23A1 : 8D 02 DD A9 08 8D 0E DC  BB
23A9 : 8D 0F DC 4C 67 11 18 A2  23
23B1 : 12 A0 0F 20 F0 FF A9 00  91
23B9 : 85 10 20 5B C4 C9 0D F0  6A
23C1 : 58 C9 9D D0 14 A5 10 F0  10
23C9 : F1 C6 10 18 A5 10 69 0F  C3
23D1 : A8 A2 12 20 F0 FF 4C BB  0B
23D9 : C2 C9 1D D0 16 A5 10 C9  44
23E1 : 0C B0 D7 E6 10 18 A5 10  90
23E9 : 69 0F A8 A2 12 20 F0 FF  3E
23F1 : 4C BB C2 C9 20 90 C3 C9  2E
23F9 : 60 B0 BF A6 10 E0 0C B0  10
2401 : B9 20 D2 FF A6 10 9D 1B  16
2409 : C3 E6 10 18 A5 10 69 0F  E5
2411 : A8 A2 12 20 F0 FF 4C BB  4B
2419 : C2 60 20 20 20 20 20 20  DB
2421 : 20 20 20 20 20 20 20 4F  80
2429 : 53 5A 48 18 A2 16 A0 07  2A
2431 : 20 F0 FF A9 00 85 90 A9  C0
2439 : 08 85 BA 20 B4 FF A5 90  B9
2441 : D0 1F 68 85 90 18 A9 08  EC
2449 : 85 BA 20 B4 FF A9 6F 85  E0
2451 : B9 20 96 FF 20 A5 FF 20  2F
2459 : D2 FF C9 0D D0 F6 4C AB  8C
2461 : FF 68 A2 00 BD 73 C3 E8  95
2469 : 20 D2 FF E0 0D 90 F5 4C  D4
2471 : AB FF 46 4C 4F 50 50 59  A2
2479 : 20 45 49 4E 20 3F 20 47  63
2481 : C2 AD 6F 85 09 80 8D 6F  50
2489 : 85 20 AF C2 18 A2 0E A0  73
2491 : 11 20 F0 FF 20 5B C4 C9  72
2499 : 51 D0 03 4C A5 C4 C9 0D  5E
24A1 : D0 03 4C DD C3 C9 2C D0  9E
24A9 : 16 AD 72 C4 C9 40 D0 03  B3
24B1 : 4C 95 C3 CE 72 C4 CE 74  04
24B9 : C4 20 1F C4 4C 95 C3 C9  02
24C1 : 2E F0 03 4C 95 C3 AD 72  C5
24C9 : C4 C9 7F 90 03 4C 95 C3  D4
24D1 : EE 72 C4 EE 74 C4 20 1F  33
24D9 : C4 4C 95 C3 18 A2 0E A0  B1
24E1 : 1F 20 F0 FF 20 5B C4 C9  D0
24E9 : 51 D0 03 4C A5 C4 C9 0D  AE
24F1 : D0 03 4C 75 C4 C9 2C D0  F1
24F9 : 11 AD 72 C4 CD 74 C4 B0  0B
2501 : 06 CE 74 C4 20 1F C4 4C  CB
2509 : E5 C3 C9 2E D0 0D AD 74  1D
2511 : C4 C9 80 B0 06 EE 74 C4  23
2519 : 20 1F C4 4C E5 C3 38 AD  3C
2521 : 72 C4 E9 40 AA A9 30 A8  82
2529 : 20 46 C4 8C 41 86 8D 40  2E
2531 : 86 38 AD 74 C4 E9 40 AA  BF
2539 : A9 30 A8 20 46 C4 8C 4F  84
2541 : 86 8D 4E 86 60 E0 00 F0  E1
2549 : FB CA C0 39 90 08 18 69  7D
2551 : 01 A0 30 4C 46 C4 C8 4C  7E
2559 : 46 C4 46 CC 46 CF 20 E4  5A
2561 : FF F0 F7 48 E6 CC A4 D3  EE
2569 : B1 D1 29 7F 91 D1 68 60  47
2571 : 00 40 00 40 AD 71 C4 AC  6C
2579 : 72 C4 85 49 84 4A A2 08  0D
2581 : 20 BA FF A9 10 A2 1B A0  F7
2589 : C3 20 BD FF A5 9D 29 7F  B6
2591 : 85 9D A9 49 AE 73 C4 AC  6B
2599 : 74 C4 20 D8 FF A5 90 F0  E4
25A1 : 03 20 2B C3 AD 6F 85 29  B6
25A9 : 7F 8D 6F 85 60 20 47 C2  25
25B1 : AD BF 85 09 80 8D BF 85  3F
25B9 : A9 01 85 B8 85 B9 A9 04  30
25C1 : 85 BA A9 00 85 B7 20 C0  26
25C9 : FF A2 01 20 C9 FF A5 90  B2
25D1 : F0 03 4C 8C C5 A2 00 BD  D4
25D9 : 88 C5 F0 07 20 D2 FF E8  CB
25E1 : 4C D8 C4 A9 00 85 4E 85  70
25E9 : 50 A9 20 85 51 A2 00 86  FE
25F1 : 4F BD 78 C5 F0 07 20 D2  63
25F9 : FF E8 4C F2 C4 20 35 C5  8B
2601 : 18 A9 08 65 50 85 50 90  30
2609 : 02 E6 51 E6 4F A5 4F C9  A2
2611 : 28 90 EA A9 0A 20 D2 FF  5E
2619 : A9 0D 20 D2 FF E6 4E A5  67
2621 : 4E C9 19 90 C8 20 CC FF  6D
2629 : 20 C3 FF AD BF 85 29 7F  AC
2631 : 8D BF 85 60 A2 00 A9 80  DD
2639 : 85 49 A9 80 85 4A A0 00  0A
2641 : A9 00 9D 70 C5 B1 50 25  D5
2649 : 49 F0 08 BD 70 C5 05 4A  A2
2651 : 9D 70 C5 46 4A C8 C0 08  5E
2659 : 90 EB 46 49 E8 E0 08 90  70
2661 : D9 A2 00 BD 70 C5 20 D2  9E
2669 : FF E8 E0 08 90 F5 60 00  50
2671 : 00 00 00 00 00 00 00 1B  A8
2679 : 4B 40 01 00 00 60 00 00  25
2681 : 00 00 00 00 00 00 00 1B  B8
2689 : 41 08 00 18 A2 16 A0 07  3D
2691 : 20 F0 FF A2 00 BD A4 C5  8A
2699 : 20 D2 FF E8 E0 0E 90 F5  EC
26A1 : 4C 2C C5 44 52 55 43 4B  71
26A9 : 45 52 20 45 49 4E 20 3F  CE
```

Listato 3. Programma ausiliario per l'adattamento del programma principale alla macchina.

```
2100 : A2 FF 78 9A D8 8E 16 D0  0F
2108 : 20 A3 FD 20 50 FD 20 15  1D
2110 : FD 20 5B FF 58 20 53 E4  92
2118 : 20 BF E3 A2 FB 9A A9 0F  BE
2120 : A8 A2 08 20 BA FF A9 00  72
2128 : 20 BD FF 20 C0 FF A9 0D  F7
2130 : A8 A2 08 20 BA FF A9 01  84
2138 : A2 9A A0 C1 20 BD FF 20  D8
2140 : C0 FF A2 0F 20 C9 FF A2  20
2148 : 00 BD 9B C1 F0 07 20 D2  B3
2150 : FF E8 4C 49 C0 20 CC FF  40
2158 : A2 0D 20 C6 FF A2 00 20  B7
2160 : CF FF 9D EF C1 E8 D0 F7  2B
2168 : 20 CC FF A2 04 FE 27 C2  9D
2170 : BD 27 C2 C9 3A 90 09 A9  4A
2178 : 30 9D 27 C2 CA 4C 6D C0  DF
2180 : A2 0F 20 C9 FF A2 00 BD  7C
2188 : B7 C1 F0 07 20 D2 FF E0  A7
2190 : 4C 87 C0 20 CC FF A2 0D  45
2198 : 20 C9 FF A2 00 BD EF C1  22
21A0 : 20 D2 FF E8 D0 F7 20 CC  2D
21A8 : FF A2 0F 20 C9 FF A2 00  E7
21B0 : BD CE C1 F0 07 20 D2 FF  1F
21B8 : E8 4C B0 C0 20 CC FF A2  B8
21C0 : 00 BD DC C1 F0 07 20 D2  7B
21C8 : FF E8 4C C1 C0 A9 0D 20  54
21D0 : D2 FF A2 00 20 CF FF C9  5F
21D8 : 0D F0 07 9D EF C2 E8 4C  24
21E0 : D4 C0 20 D2 FF A9 2C 9D  B0
21E8 : EF C2 E8 20 CF FF C9 0D  B5
21F0 : F0 07 9D EF C2 E8 4C ED  46
21F8 : C0 A9 2C 9D EF C2 A2 0F  09
2200 : 20 C9 FF A2 00 BD A9 C1  71
2208 : F0 07 20 D2 FF E8 4C 05  61
2210 : C1 20 CC FF A2 0D 20 C6  B5
2218 : FF A2 00 20 CF FF 9D EF  C0
2220 : C1 E8 D0 F7 20 CC FF A9  44
2228 : EF A0 C2 85 7A 84 7B 20  C3
2230 : 9E AD A9 F2 A0 C1 85 49  2E
2238 : 84 4A 20 D0 BB 20 FD AE  16
2240 : 20 9E AD A9 F7 A0 C1 85  E6
2248 : 49 84 4A 20 D0 BB A2 0F  FD
2250 : 20 C9 FF A2 00 BD B7 C1  F9
2258 : F0 07 20 D2 FF E8 4C 55  31
2260 : C1 20 CC FF A2 0D 20 C9  0B
2268 : FF A2 00 BD EF C1 20 D2  A3
2270 : FF E8 D0 F7 20 CC FF A2  C4
2278 : 0F 20 C9 FF A2 00 BD C0  AC
2280 : C1 F0 07 20 D2 FF E8 4C  E9
2288 : 7E C1 20 CC FF A9 0D 20  4A
2290 : C3 FF A9 0F 20 C3 FF 4C  58
2298 : E2 FC 23 55 31 3A 31 33  7C
22A0 : 20 30 20 31 39 20 30 30  BC
22A8 : 00 55 31 3A 31 33 20 30  74
22B0 : 20 32 30 20 31 32 00 42  23
22B8 : 2D 50 20 31 33 20 30 00  31
22C0 : 55 32 3A 31 33 20 30 20  18
22C8 : 32 30 20 31 32 00 55 32  1D
22D0 : 3A 31 33 20 30 20 31 39  AF
22D8 : 20 30 30 00 93 52 2D 46  2A
22E0 : 41 4B 54 4F 52 2C 43 2D  B4
22E8 : 46 41 4B 54 4F 52 00 00  B4
22F0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  F1
22F8 : 00 00 00 00 00 00 00 00  F9
```



Conosci l'elettronica?

Data l'ampia varietà di argomenti considerati, questo è un test piuttosto impegnativo: una percentuale del 50% di risposte esatte è sicuramente soddisfacente.

1. Trascurando gli standard audio molto strani, tutti sanno che moltiplicando la tensione efficace per la corrente efficace di un'onda sinusoidale, si ottiene:
A) la potenza di picco in un circuito puramente resistivo.
B) la potenza media in un circuito puramente resistivo.

2. Una tensione c.a. sinusoidale a 60 Hz è collegata ai capi di una resistenza pura. L'onda che rappresenta la potenza ha una frequenza di:
A) 60 Hz
B) 120 Hz

3. Volete costruire un circuito che converta il valore del raggio di un cerchio nel valore della sua circonferenza. Per ottenere la massima rapidità, potrete usare:
A) Una tabella di consultazione PLE
B) Un risolutore del coseno

4. Per saldare un filo ad un terminale, è importante stabilire un buon collegamento meccanico, come quello mostrato in Figura A.
A) Questa asserzione è errata
B) Questa asserzione è giusta

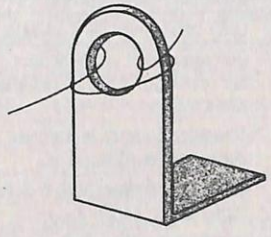


Figura A

5. Un determinato motore elettrico è collegato ad una batteria al piombo-acido, senza un carico meccanico applicato all'asse: il motore gira sempre più velocemente fino a distruggersi.
A) Si tratta di un motore con avvolgimenti collegati in parallelo.
B) Si tratta di un motore con avvolgimenti collegati in serie.

6. Quale dei seguenti sistemi deve essere usato per provare un trasmettitore a bassa frequenza, con una minima irradiazione esterna:
A) Antenna a piano di massa
B) Antenna fittizia
C) Carico termoionico ripiegato

7. Il massimo accoppiamento tra due bobine è chiamato:
A) Accoppiamento unitario
B) A massimo flusso

8. La tensione e la corrente in determinati circuiti hanno la relazione mostrata in Figura B. Il circuito è:
A) Induttivo
B) Capacitivo

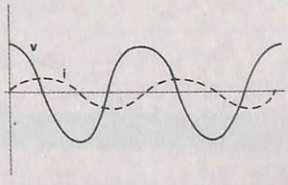


Figura B

9. Quale dei simboli di Figura C rappresenta un diodo tunnel?

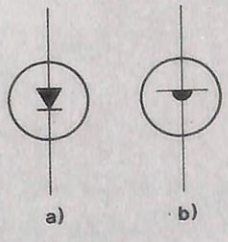


Figura C

10. Dire i nomi dei tre bus utilizzati nei microprocessori.

Le risposte a pag.55

SCUOLA DI ALTE TEC

CALENDARIO

GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	CODICE	CORSO	PREZZO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
AREA ELETTRONICA E MICROPROCESSORI													
11-20						1-29*	EM-I3	Elettronica digitale (60 ore)	700.000				
25-29							EM-I4	Microprocessori base (40 ore)	900.000	29/8-17/9 ***			
	1-5						EM-I5	Microprocessori evoluto (40 ore)	1.750.000			7-26*	
	15-23						EM-I9	Microprocessori a 16 bit (60 ore)	1.600.000				
AREA PROGRAMMAZIONE, INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE													
18/1----------18/3							PE-1	Programmazione elettronica corso base (100 ore)	1.200.000				
		14/3----2/4*					PE-2	Basic (40 ore)	500.000	5-9			
			5-30*				PE-3	Pascal-Turbopascal (50 ore)	600.000	12-20			
				2-31*			PE-5	Cobol (60 ore)	800.000	26/9-------5/10			
	15-26			30/5----------9/7*			PE-6	Linguaggio C (80 ore)	1.200.000		17-28		
18-22							I-8	Introduzione all'intelligenza artificiale e ai sistemi esperti (40 ore)	1.200.000			7-11	
	1-5						PE-10	Lisp (40 ore)	900.000			21-25	
	29/2------4/3						PE-8	Prolog (40 ore)	1.000.000			28/11------2/12	
	29/2-----11/3						I-9	Unix, Xenix utenti (80 ore)	1.500.000	5/9------15/10*			
			5-12				I-13	Informix / SQL (50 ore)	800.000			7/11-------3/12*	
				2-13			AU-I4	Data base progetto e utilizzo (80 ore)	1.800.000				
		28-30					I-I9	Seminario con work-shop sui linguaggi della IV generazione (24 ore)	900.000				12-14
				16-27			I-I5	Tecniche base di ingegneria del software (80 ore)	1.800.000				
				30/5-----3/6			I-I2	CASE - Computer Aided Software Engineering (40 ore)	1.800.000	12-16			
			5-8				I-I8	Architettura SNA (32 ore)	1.300.000		3-6		
PERSONAL COMPUTING													
	8-10						AU-1	PC-MS/DOS (**) (24 ore)	400.000			7-9	
	10-12						AU-2	Word (**) (24 ore)	400.000			9-11	
	15-17						AU-3	Multiplan (**) (24 ore)	400.000			28-30	
		2-4					AU-4	Lotus 1-2-3 (**) (24 ore)	400.000			30/11-------2/12	
		7-11					AU-5	Symphony (**) (40 ore)	600.000				12-16
27-29							AU-6	DB III Plus utenti (**) (24 ore)	400.000	5-17*			
	1-3						AU-7	DB III Plus programmazione (**) (24 ore)	500.000	15/9------1/10*			
		14-16					AU-9	Freelance (24 ore)	400.000				
			26-29				AU-10	AUTO-CAD (32 ore)	700.000			28/11-----17/12*	
				2-6			DTP-1	Desk top publishing - base (40 ore)	1.200.000	19-30*			
					6-8		DTP-2	Ventura (24 ore)	500.000				
					13-15		DTP-3	Page maker (24 ore)	500.000				
					20-22		DTP-4	Manuscript (24 ore)	550.000				
	22-24						PC-5	Pianificazione reticolare col PC (24 ore)	500.000			7-9	
		2-4					PC-6	Modelli previsionali col PC (24 ore)	500.000			14-16	
		7-9					PC-7	Modelli decisionali col PC (24 ore)	500.000			21-23	
		14-16					PCA-5	Uso del PC nell'area produzione (24 ore)	400.000			14-16	
		21-23					PCA-6	Uso del PC nell'area marketing (24 ore)	400.000			21-23	
OFFICE COMMUNICATION													
		1-4					OC-1	Integrazione EDP e TLC nell'office automation (32 ore)	900.000		3-6		
	22-24						OC-2	Office Communication (telex e fac-simile) (24 ore)	600.000			7-9	
		7-10					OC-4	Infocenter (32 ore)	900.000			7-10	

NOLOGIE APPLICATE

CORSI 1988

GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	CODICE	CORSO	PREZZO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
AREA TELECOMUNICAZIONI - TELEMATICA													
		7-18					T-I1	Tecniche base di commutazione telefonica (80 ore)	1.400.000				
			11-15				T-I2	Tecniche base di trasmissione PCM (40 ore)	1.200.000				
	22/2------4/3						T-I3	Tecniche base e sistemi per trasmissione dati (80 ore)	1.400.000			7/11------17/12*	
			18-22				T-I4	Apparati e sistemi per le reti di computer (40 ore)	1.200.000		10-14		
				2-6			T-I5	Reti a commutazione di pacchetto (40 ore)	1.400.000			21-25	
		21-24					T-I6	L'integrazione nelle reti di telecomunicazioni (ISDN, BX) (32 ore)	1.800.000				
				9-11			T-I7	Servizi a valore aggiunto sulle reti X 25 (24 ore)	900.000			28-30	
					6-9		T-I8	Il modello OSI (32 ore)	1.200.000				12-15
		7-9					T-I9	Evoluzione TLC e attività bancarie (24 ore)	1.200.000				
AREA AUTOMAZIONE INDUSTRIALE E ROBOTICA													
							AI-I1	Trasduttori, sensori e attuatori (20 ore)	600.000	19-26***			
							AI-I2	Controllori logici programmabili (40 ore)	1.200.000	28/9-----12/10***			
16-23***							AI-I3	Elementi base di robotica (20 ore)	600.000		24/10----3/11***		
					20/6-----1/7		AI-I4	Robotica industriale-avanzato (80 ore)	1.800.000				
	3-11***						AI-I5	Reti di comunicazione nella fabbrica automatizzata (20 ore)	600.000			14-25***	
						4-8	AI-I6	Il grafcet (40 ore)	800.000				
							AI-Q1	Specializzazione in automazione industriale e robotica (175 ore)	2.000.000	29/8----------25/11*			
AREA ALTE TECNOLOGIE SPECIALI													
	22-24						ATS-1	Controllo e prevenzione delle parti elettroniche dalle scariche elettrostatiche (24 ore)	900.000	5-7			
		7-9					ATS-2	EMC - Compatibilità elettromagnetica (24 ore)	1.200.000	12-14			
		28-30					ATS-3	Affidabilità dei circuiti e dei componenti elettronici (24 ore)	1.200.000			7-9	
			5-7				ATS-4	Progettazione dei moderni circuiti stampati (24 ore)	900.000			14-16	
			11-13				ATS-5	Progetto termico degli equipaggiamenti elettronici (32 ore)	1.200.000				
	8-12						ATS-6	Tecnologie in fibra ottica per la trasmissione dati e immagini (40 ore)	1.800.000				
							ATS-7	Applicazioni industriali delle tecniche Laser di bassa potenza (32 ore)	1.800.000		3-6		

SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE

S.A.T.A.

L'orario di svolgimento dei corsi (dal lunedì al venerdì) è dalle 9.00 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 17.00.

Ai prezzi indicati va aggiunta l'IVA del 18%.

* Sessione serale (18.30-21.30) e, per alcuni corsi, anche sabato mattina (9.00-13.00)

** Sessioni di autoformazione pilotata in orario serale (18.00-20.00) le cui modalità vanno definite individualmente con la segreteria Jackson SATA

*** Modulo facente parte di una sessione del corso AI-Q1 frequentabile anche separatamente dagli altri.

Per le modalità di iscrizione e richiesta programmi dettagliati scrivere o telefonare alla DIVISIONE FORMAZIONE E PRODOTTI PER LA DIDATTICA del Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Tel. 02/6880951.

GEJ 0008

RIVELATORE TASCABILE DI RADIOATTIVITÀ

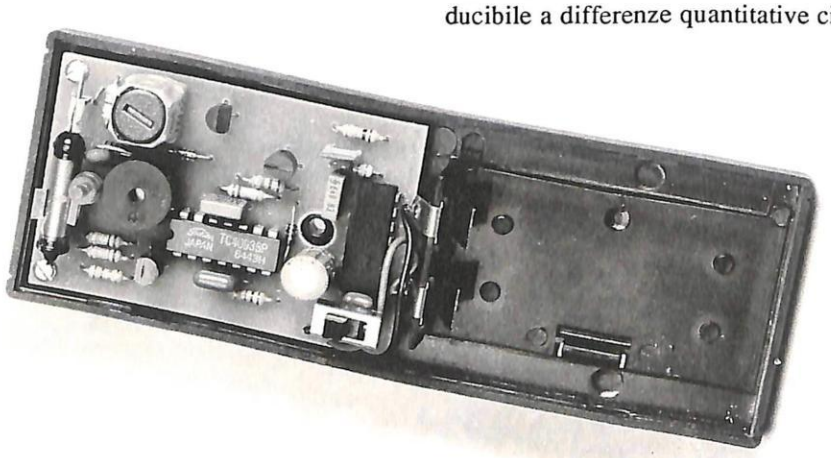
di F. Pipitone

Parlando di contatore Geiger, ci balza subito alla mente un apparecchio di medie dimensioni, di forma parallelepipeda, dotato di una sonda e di uno strumento ad ago: il tutto portatile anche se non troppo comodamente. Il rivelatore in esame, non prevede nulla di tutto questo, infatti, grazie alle prestazioni di un nuovo tubo progettato dalla Philips, siglato ZP1310 di appena 21x6,2 mm, risulta non più grande di un pacchetto di sigarette. Il tubo è in grado di rivelare radiazioni BETA e GAMMA.

La radioattività

Nel 1896 Becquerel scoprì che i sali di uranio emettevano radiazioni allora sconosciute, capaci di ionizzare i gas ed impressionare le lastre fotografiche.
Lo studio di queste radiazioni portò alla scoperta di tre specie diverse:
- raggi ALFA: fortemente ionizzanti, poco penetranti e deflessibili da un campo elettrico o magnetico come corpuscoli cariche di elettricità positiva;
- raggi BETA: più penetranti, meno ionizzanti e deflessibili da un campo elettrico o magnetico come delle cariche di elettricità negativa;
- raggi GAMMA: estremamente penetranti (in certi casi possono attraversare diecine di cm di piombo), debolmente ionizzanti e non deflessibili nè dai campi elettrici nè da quelli magnetici.

Successivamente furono realizzate esperienze che permisero di misurare il rapporto tra la massa e la carica delle particelle ALFA e BETA. Così è stato dimostrato che le particelle ALFA non sono altro che atomi di elio ionizzati, mentre le particelle BETA non sono altro che elettroni.



Rutherford e Soddy, chiarirono con la loro teoria delle trasformazioni radioattive, la relazione che intercorre tra le radiazioni ALFA, BETA, GAMMA e le sostanze che le emettono. In base a questa teoria un atomo radioattivo può emettere o una particella ALFA trasformandosi in un atomo di peso atomico inferiore di 4 unità o una particella BETA nel qual caso esso si trasforma in un atomo pure diverso ma di peso atomico invariato.
La scoperta della radioattività naturale ha segnato una tappa veramente decisiva circa la conoscenza della struttura interna dell'atomo. Difatti l'esperienza e le interpretazioni teoriche di questa portano ad ammettere che:
- l'atomo è una particella elementare strutturata molto complessamente;
- la differenza fra i diversi atomi è riconducibile a differenze quantitative circa le particelle di cui l'atomo stesso si compone;
- esistono in natura gruppi di elementi (famiglie radioattive) in cui avvengono spontaneamente delle trasformazioni atomiche e cioè dei processi per cui delle sostanze elementari si trasformano in altre sostanze elementari.

Dal punto di vista generale queste constatazioni implicano il riconoscimento del fatto che nel mondo della natura le

differenze qualitative sono in ultima analisi riconducibili a differenze quantitative.
Interessante fu la scoperta di Rutherford secondo cui l'azione esercitata dal nucleo atomico sulla particella è sempre di tipo coulombiano, cioè inversamente proporzionale al quadrato della distanza. La deflessione di una particella attraverso un atomo sarà quindi tanto maggiore quanto più la particella passa vicino al nucleo, vedere Figura 1, tanto che nel caso di urto centrale contro un nucleo pesante la particella torna indietro.
Le esperienze conseguite in seguito da Geiger e Marsden confermarono in pieno la validità del modello di Rutherford.
Per dare un'idea più significativa di questo fatto ricordiamo una frase di Joliot Curie in una sua conferenza: "Se si potessero raccogliere tutte le particelle materiali, nuclei atomici ed elettroni, che costituiscono le molecole di un essere umano in modo che fra esse non vi sia spazio libero, si otterrebbe una piccola sfera il cui diametro sarebbe dell'ordine di alcuni millesimi di millimetro, appena visibile al microscopio".Prima della teoria della relatività due principi fondamentali stavano alla base di tutte le scienze naturali; il principio di conservazione della materia e quello della conservazione dell'energia. La nuova impostazione metodologica di Einstein ha avuto il grande merito di chiarire che fra materia ed energia non esiste una differenza qualitativa incolmabile e che mentre da una parte una certa massa equivale a una ben determinata quantità di energia, inversamente anche l'energia ha una massa e cioè anche l'energia è ponderabile e quindi è una forma di manifestazione della materia, perchè tutto ciò che si può misurare e che cade sotto il controllo dei nostri sensi o strumenti è materiale.
Questa legge, che si deduce in modo rigoroso dai principi basilari della meccanica relativistica, è stata verificata in modo accuratissimo per via sperimentale. In genere le reazioni nucleari si ottengono lanciando opportuni "proiettili" contro i nuclei delle diverse sostanze.
Queste particelle possono essere:
1) il neutrone che si rappresenta con il simbolo $^{1}_{0}n$: l'indice in basso indica il numero atomico e cioè la carica nuclea-

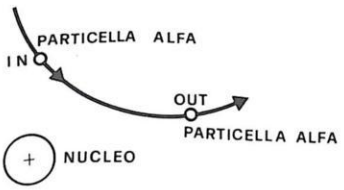


Figura 1 : Effetto del nucleo atomico sulla traiettoria di una particella ALFA.

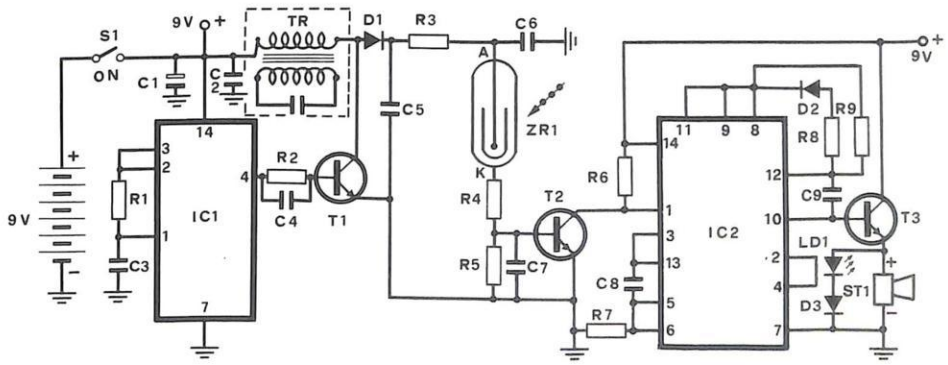


Figura 2 : Circuito elettrico completo del misuratore di radioattività tascabile.

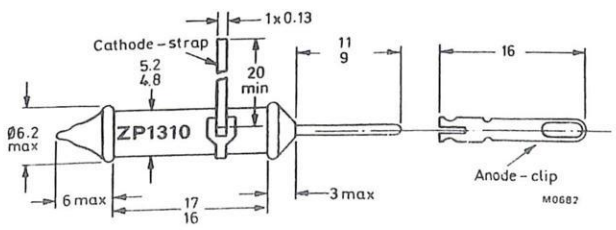
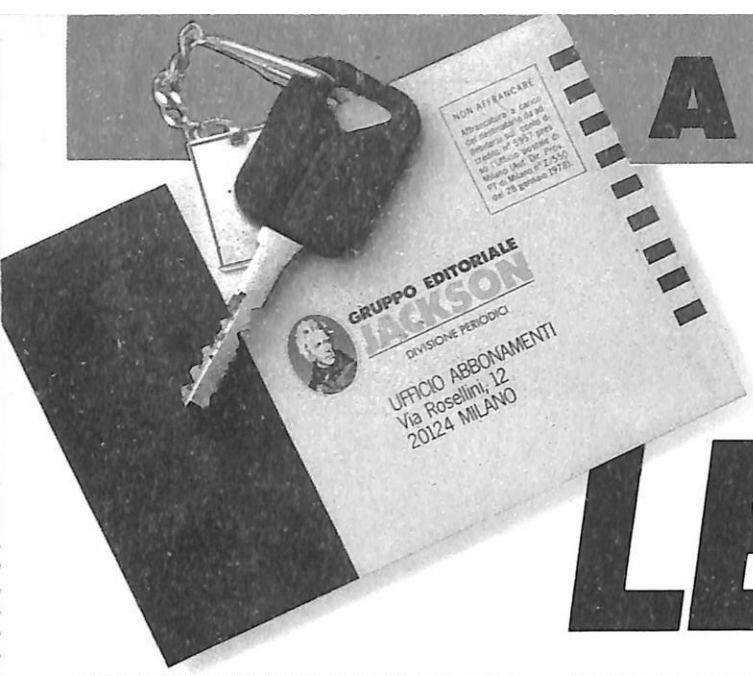


Figura 3 : Aspetto del tubo Geiger tipo ZP1310, le misure sono espresse in mm.



ABBONARS

SCOP
LE RIVIST

INDUSTRIA OGGI
Il mensile dell'alta tecnologia nell'industria moderna: soluzioni applicative e nuovi orientamenti in R&S, produzione e servizi.
Abb. annuo 10 numeri
lire 41.000
anzichè ~~lire 50.000~~

ELETTRONICA OGGI
La più autorevole rivista italiana di componenti, strumentazione ed elettronica professionale.
Abb. annuo 20 numeri
lire 79.000
anzichè ~~lire 100.000~~

EO NEWS SETTIMANALE
Il primo e unico settimanale professionale italiano di elettronica, strumentazione e automazione, con una sezione interamente dedicata ai nuovi prodotti.
Abb. annuo 40 numeri
lire 79.500

INFORMATICA OGGI MESE
L'informatica professionale: dall'elaborazione dati all'office automation. Servizi speciali e anticipazioni esclusive della Silicon Valley.
Abb. annuo 11 numeri
lire 40.000
anziché ~~lire 49.500~~

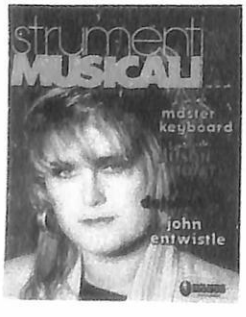
INFORMATICA OGGI SETTIMANALE
Il newsmagazine settimanale d'informatica professionale Jackson. In ogni numero, una sezione interamente dedicata ai nuovi prodotti hardware e software.
Abb. annuo 40 numeri
lire 80.000

PC WORLD MAGAZINE
La prima e unica rivista italiana per gli utenti di personal computer IBM Olivetti e compatibili.
Abb. annuo 11 numeri
lire 44.000
anzichè ~~lire 55.000~~
Abb. annuo 11 numeri
PC W.Magazine + PC Floppy
lire 105.000
anzichè
~~lire 132.000~~

NOI 128 & 64
La rivista con disco o cassetta dei package professionali, modelli applicativi e giochi intelligenti.
Abb. annuo 11 numeri
(con cassetta) lire 70.000
anzichè ~~lire 99.000~~
(con disco) lire 115.000
anzichè ~~lire 143.000~~

COMMODORE PROFESSIONAL
La rivista professionale per gli utenti di Commodore Amiga, C128 e C64.
Abb. annuo 10 numeri
lire 48.000
anzichè ~~lire 60.000~~

OLIVETTI PRODEST USER
L'unica rivista per gli utenti dei sistemi Olivetti Prodest PC128 e PC128S. Una guida all'uso indipendente e completa.
Abb. annuo 6 numeri
lire 20.000
anziche ~~lire 24.000~~



STRUMENTI MUSICALI
Il mensile per i professionisti della musica: audiotest, rassegne, computer music, servizi, interviste e recensioni delle ultime novità discografiche.
Abb. annuo 11 numeri
lire 35.000
anzichè ~~lire 44.000~~

NAUTICAL QUARTERLY
Il trimestrale di cultura nautica più prezioso e raffinato del mondo. Emozioni da leggere, guardare e conservare.
Abb. annuo 4 numeri
lire 70.000
anzichè ~~lire 80.000~~

AUTOMOBILE QUARTERLY
Il trimestrale più prestigioso e raffinato del mondo, dedicato all'auto, alla sua storia, ai suoi miti.
Abb. annuo 4 numeri
nella versione lusso, con copertina rigida.
lire 69.500

È PIÙ COMODO

RI TUTTE
TE JACKSON.

AUTOMAZIONE OGGI
Robotica, controllo numerico, CAD/CAM, sistemi flessibili... problemi e soluzioni per la nuova automazione industriale.
Abb. annuo 20 numeri
lire 78.000
anzichè ~~lire 100.000~~

TRASMISSIONE DATI E TELE-COMUNICAZIONI
Il mensile dei sistemi e servizi di comunicazione, trasmissione dati e telematica. In collaborazione con Data Communications.
Abb. annuo 11 numeri
lire 44.000
anzichè ~~lire 55.000~~

VIDEOTEL MAGAZINE
La rivista dei nuovi servizi interattivi telematici: applicazioni, fornitori di informazione, utilizzo.
Abb. annuo 6 numeri
lire 20.000
anzichè ~~lire 24.000~~

BIT
La prima rivista europea, la più famosa e autorevole in Italia, di personal, home, business computer, software e accessori.
Abb. annuo 11 numeri
lire 43.000
anzichè ~~lire 55.000~~

COMPUTER GRAFICA & APPLICAZIONI
La rivista della grafica e dell'immagine con il computer: applicazioni pratiche per l'industria, le professioni e i servizi. Dal CAD/CAM alla pubblicità.
Abb. annuo 6 numeri
lire 30.000
anzichè ~~lire 36.000~~

SUPER COMMODORE 64 & 128
La prima rivista con cassetta o disco, dei programmi dedicati agli utenti home computer Commodore 64 e 128.
Abb. annuo 11 numeri
(con cassetta) lire 66.000
anzichè ~~lire 82.500~~

LA RIVISTA DI ATARI
La prima e unica rivista per gli utenti italiani dei sistemi Atari.
Abb. annuo 6 numeri
lire 24.000
anzichè ~~lire 30.000~~

COMPUSCUOLA
L'informatica nella didattica: problemi esperienze e prospettive del computer nel mondo della scuola.
Abb. annuo 10 numeri
lire 32.000
anzichè ~~lire 40.000~~

FARE ELETTRONICA
La rivista per l'hobbista elettronico, il radioamatore, il riparatore radio-TV l'hardware dei personal computer.
Abb. annuo 12 numeri
lire 39.000
anzichè ~~lire 48.000~~

È JACKSON

LA TUA RIVISTA.

re; l'indice in alto indica il numero di massa;
2) il protone p ($^{1}_{1}H$) che è il nucleo dell'atomo di idrogeno;
3) il deutone d ($^{2}_{1}H$) nucleo dell'idrogeno pesante, cioè del deuterio;
4) la particella ALFA ($^{4}_{3}He$) che è un nucleo di elio;
5) i raggi GAMMA (fotoni).
Se si osserva che ciascuna delle cinque differenti particelle può agire sia come proiettile che come prodotto di emissione, ci si potrebbe trovare di fronte a 25 possibili combinazioni. In realtà accade che il deutone appare solo raramente come prodotto di emissione, il fotone dà luogo a due tipi di reazione e inoltre c'è da considerare altri tipi di processi come quelli n...2n e la fissione.

Il circuito elettrico

Esaurita questa doverosa introduzione circa la natura della radioattività, vediamo come fare per poterla misurare.
Il circuito elettrico completo del rivelatore è illustrato in Figura 2: come si nota il circuito non è molto complesso. Esso è composto da due stadi ben distinti e cioè il circuito di alimentazione ad alta tensione del tubo che costituisce il contatore vero e proprio e lo stadio di rivelazione acustica. Il primo stadio è formato dal circuito integrato IC1 funzionante come oscillatore a 15 kHz circa, che va a pilotare il transistore T1 che per mezzo del trasformatore TR collegato sul collettore eleva la tensione a circa 450 Vca. Questa tensione viene raddrizzata dal diodo D1 ottenendo così una tensione di 500 Vcc circa necessaria per alimentare il tubo Geiger ZR1. Il tubo contatore di radiazioni è formato, come si vede dalla Figura 3, da un conduttore filiforme al quale è applicato un potenziale positivo (anodo), circondato da un cilindro metallico a pareti sottili, il catodo. Il catodo può far parte dell'involucro, oppure essere inserito all'interno di un tubo di vetro riempito con un gas a

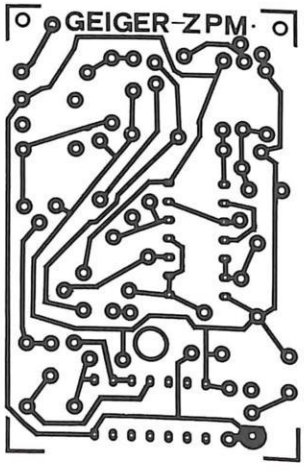


Figura 4 : Circuito stampato a grandezza naturale visto dal lato rame.

bassa pressione. I quanti di radiazione, oppure le particelle, penetrano nella camera di conteggio sia attraverso una sottile finestrella di mica, sia attraverso le pareti dell'involucro se la loro intensità è abbastanza elevata. Non appena entra una particella con energia sufficiente, le molecole neutre del gas si ionizzano, cioè si liberano di uno o più elettroni che vengono attirati dall'anodo positivo. Gli ioni, che in questo caso sono molecole con carica positiva, vengono attratti dal catodo negativo. Nel suo viaggio verso l'anodo, un elettrone può entrare in collisione con un'altra molecola neutra, e l'urto produce una nuova coppia ione-elettrone.
L'elettrone così liberato può entrare in collisione con un'altra molecola di gas, e così via. Dopo l'ingresso di una singola particella all'interno del tubo, l'intero gas di riempimento diviene ben presto completamente ionizzato. Questo processo si chiama, dal nome dello scopritore, uno scienziato irlandese, "effetto di moltiplicazione a valanga Townsend". La tensione positiva viene applicata all'anodo tramite una resistenza. Quando il gas si ionizza, appare un impulso di corrente che a sua volta causa una caduta della tensione ai capi della resistenza di carico, che può essere registrata come impulso di conteggio. L'effetto valanga è in genere concentrato nei pressi dell'anodo, perchè qui l'intensità è massima. Appena una particella penetra nel tubo, avviene la ionizzazione e si forma una nube di ioni che si sposta lentamente verso la parete esterna (catodo) circondando per un certo tempo il terminale anodico.
Nei tubi contatori autoestinguenti (self-quenching) la scarica viene arrestata automaticamente, grazie allo speciale riempimento gassoso del tubo ed inoltre si produce una riduzione del campo elettrico attraverso la guaina ionizzata che

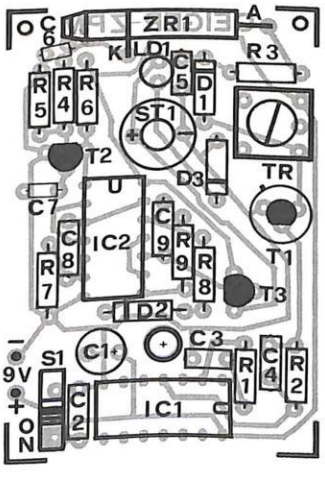


Figura 5 : Disposizione pratica dei componenti sulla basetta del misuratore di radioattività tascabile.

circonda l'anodo. Al termine della scarica, gli ioni che compongono la nube si dirigono verso il cilindro catodico entro cui vengono neutralizzati per ricombinazione con gli elettroni liberi. Quando l'intensità di campo nel tubo avrà nuovamente raggiunto un determinato livello minimo, il tubo sarà pronto a subire una nuova ionizzazione, e potrà essere registrato il successivo impulso di

E TROVI LA FORTUNA.

ABBONARSI É PIÚ FACILE

Utilizzate il modulo di conto corrente postale già predisposto e/o la speciale "busta- abbonamenti" inseriti in questa rivista.

I FANTASTICI PREMI JACKSON

1 straordinaria Volvo 480 ES.
Linea morbida, filante, tentatrice: 1721 generosi cc, una perfetta tenuta di strada. Neppure l'aria le resiste!

300 simpatici telefoni rossi.
Realizzati appositamente per i vincitori del concorso Jackson, superleggeri, a tastiera, dotati della funzione di chiamata automatica.

3 favolosi Personal Computer professionali della Honeywell Bull.
I personal computer della nuovissima generazione, annunciati per la prima volta in occasione dello SMAU 87.

REGOLAMENTO DEL CONCORSO

1 – Il Gruppo Editoriale Jackson S.p.A. promuove un concorso a premi in occasione della Campagna Abbonamenti 87/88 **2** – Per partecipare è sufficiente sottoscrivere, entro il 31.3.1988, un abbonamento a una delle 21 riviste Jackson. **3** – Sono previsti 304 premi da sorteggiare fra tutti gli abbonati. **4** – 1° premio, un'automobile Volvo 480 ES (1721 cc.). Gli altri 303 premi consistono in 3 personal computer professionali Honeywell Bull e in 300 telefoni. **5** – Gli abbonati a più di una rivista avranno diritto, per l'estrazione, all'inserimento del proprio nominativo tante volte quante sono le testate sottoscritte. **6** – L'estrazione dei 304 premi in palio avverrà presso la Sede della Jackson entro il 30.5.1988. **7** – L'elenco dei vincitori, ad estrazione avvenuta, sarà pubblicato su almeno 10 delle riviste Jackson. La vincita inoltre, sarà comunicata con lettera raccomandata a ciascuno dei sorteggiati. **8** – I premi verranno messi a disposizione degli aventi diritto entro 30 giorni dalla data dell'estrazione. **9** – Le spese di immatricolazione della Volvo 480 ES, nonchè l'eventuale controllo di manutenzione extragaranzia per i personal computer Honeywell Bull, saranno a carico dei rispettivi vincitori. **10** – I dipendenti, i familiari, i collaboratori del Gruppo Editoriale Jackson sono esclusi dal concorso.

Aut. D.M. n. 4/49780 del 29/10/87

È JACKSON

LA TUA RIVISTA.

conteggio. Il secondo stadio non è altro che un rivelatore acustico che segnala la presenza di radiattività nell'ambiente in seguito all'ingresso di una o più particelle nel tubo.

Il segnale da rivelare viene trasferito all'ingresso di IC2 tramite il transistore T2 e reso udibile per mezzo del buzzer miniaturizzato ST1. Il diodo LED LD1 visualizza gli impulsi in modo tale da avere anche un segnale visivo. La velocità degli impulsi udibili nel buzzer varia col variare della quantità di radiazioni presenti nell'ambiente contaminato.

Fissando un minimo e un massimo di radioattività si avranno i seguenti valori sotto forma di segnali udibili:

0,175 rem/anno = 2 impulsi/min.
1,75 rem/anno = 20 impulsi/min.
17,5 rem/anno = 200 impulsi/min.
175 rem/anno = 2000 impulsi/min.

La realizzazione

Le Figure 4 e 5 illustrano rispettivamente il circuito stampato a grandezza naturale e il disegno serigrafico della disposizione pratica dei componenti. Per il montaggio del misuratore di radioattività è consigliabile fare riferimento alla disposizione dei componenti e alla foto del prototipo da noi realizzato. L'unica raccomandazione va fatta per il montaggio del tubo Geiger ZR1, si consiglia di maneggiarlo con molta cura, in quanto si tratta di un componente molto delicato.

Per la sistemazione del tubo fare riferimento alla Figura 3 e alla foto del misuratore di radioattività che forniscono entrambi notevoli dettagli. Sia il tubo ZP1310 che il relativo trasformatore di alimentazione possono essere prenotati presso la CSE via Maiocchi, 8 - 20129 Milano tel.: 02-2715767.

Il collaudo, che consiste nel rendersi conto che l'apparecchio reagisca in presenza di radioattività, non è molto semplice a meno che non abbiate modo di procurarvi del materiale radioattivo a bassa attività.

Il circuito comunque è talmente semplice che il suo funzionamento è sicuro: auguratevi di non sentirlo mai in azione.

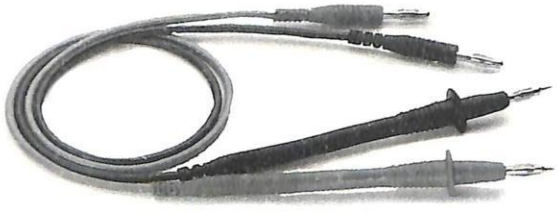
ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	: resistore da 27 kΩ
R2	: resistore da 12 kΩ
R3	: resistore da 3,3 MΩ
R4-9	: resistori da 220 kΩ
R5-8	: resistori da 22 kΩ
R6	: resistore da 100 kΩ
R7	: resistore da 1 MΩ
C1	: cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
C2	: cond. poliestere da 100 nF
C3	: cond. poliestere da 5,6 nF
C4	: cond. poliestere da 15 nF
C5-6	: cond. poliestere da 39 pF 650 Vl
C7	: cond. poliestere da 39 pF
C8	: cond. poliestere da 47 nF
C9	: cond. poliestere da 2,2 nF
D1	: BA 159 Telefunken
D2-3	: 1N4148
T1	: 2N4063 RCA oppure BF393 Motorola
T2-3	: BC548B
TR	: Trasformatore elevatore
ZR1	: Tubo Geiger ZP1310 Philips
ST1	: buzzer miniatura
LD1	: diodo LED da 3 mm rosso
S1	: interruttore a slitta
IC1	: MC14584 Motorola
IC2	: MC14093 Motorola
1	: circuito stampato

ELDITEST
WEST GERMANY

SONDE PER OSCILLOSCOPIO, CAVETTI, PUNTALI ATTENUATORI , TERMINAZIONI



- CAVI PER TESTER
- PUNTALI VARI
- TERMINAZIONI
- ATTENUATORI PASSANTI
- FILI GOMMA SILICONICA con BANANA, SPINE .....
- CAVETTI COASSIALI con BNC. N. .....
- CONNETTORI BNC. N. .....

SONDE ADOTTATE DAI MAGGIORI COSTRUTTORI: HAMEG, ITT METRIX, GRUNDING...

DOLEATTO
V.S. Quintino, 40 - 10121 TORINO
Tel. 011/511271-543952 - Tlx 221343
Via M. Macchi, 70 - 20124 MILANO
Tel. 02/6693388

CATALOGHI A RICHIESTA

R. Welland
COBOL
cod. 001H pag. 112 lire 8500
Un testo di impostazione moderna, su analisi, scrittura e messa a punto di programmi in linguaggio Cobol.

Boris Allan
COMMODORE 64
cod. 002H pag. 64 lire 8500
Tutti i segreti relativi al più diffuso dei calcolatori: il Commodore 64.

J. Gray
APPLE IIc-IIe
cod. 003H pag. 66 lire 8500
Tutti i segreti dell'Apple IIc e IIe, per imparare a costruirsi i programmi.

J. Shelley
LA PROGRAMMAZIONE
cod. 004H pag. 70 lire 8500
Una precisa introduzione alla programmazione che consente una lettura veloce e senza sforzo.

R. Geere
VIC 20
cod. 005H pag. 70 lire 8500
La chiave per accedere ai segreti del Vic 20.

D. Watt
PASCAL
cod. 006H pag. 80 lire 8500
Tascabile Pascal: caratteristiche e particolari del linguaggio.

R. Hunt
BASIC
cod. 007H pag. 64 lire 8500
Caratteristiche e particolarità del linguaggio per elaboratori più diffusi.

M. Labinger
WORDSTAR
cod. 008H pag. 64 lire 8500
Praticamente tutto su uno dei più diffusi programmi di elaborazione testi.

L. Blackburn, M. Taylor
UNIX
cod. 009H pag. 70 lire 8500
Come sapere tutto su uno dei più diffusi sistemi operativi.

Clive Page
FORTRAN 77
cod. 010H pag. 82 lire 8500
Particolarità e caratteristiche del linguaggio FORTRAN 77.

L. Blackburn, M. Taylor
CP/M
cod. 011H pag. 80 lire 8500
Tutti i segreti e i comandi del sistema operativo CP/M in guida tascabile.

V. King, D. Waller
PC-DOS
cod. 012H pag. 64 lire 8500
Un libro sintetico per sapere tutto sul sistema operativo PC DOS.

Bob Bright
ASSEMBLER 6502
cod. 013H pag. 90 lire 8500
Una lettura al linguaggio Assembler del 6502, microprocessore fra i più diffusi.

Roger Morton
SHARP MZ-80A
cod. 014H pag. 130 lire 8500
Alla scoperta di tutti i segreti della programmazione dello Sharp MZ-80A.

Boris Allan
PROGRAMMI DI STATISTICA
cod. 015H pag. 68 lire 8500
Una risposta alla crescente esigenza di applicare metodologie statistiche.

J. Ullmann
ASSEMBLER Z80
cod. 016H pag. 82 lire 8500
Utilissimo per tutti coloro che utilizzano computer con questo microprocessore.

S. Vickers
SINCLAIR SPECTRUM
cod. 017H pag. 86 lire 8500
Sinteticità e chiarezza del linguaggio come requisiti ideali per una valutazione oculata dello Spectrum.

Peter Gosling
PC IBM
cod. 018H pag. 80 lire 8500
Per conoscere tutto e in poco tempo intorno l'uso del proprio PC IBM.

V. King, D. Waller
MS DOS
cod. 019H pag. 62 lire 8500
Un libro sintetico per conoscere tutto e in breve tempo sul sistema operativo del momento nel campo dei personal computer.

Boris Allan
LOGO
cod. 020H pag. 64 lire 8500
La versatilità della grafica, la spiegazione dei comandi del linguaggio, gli esempi di programmi.

Robert Erskine
ASSEMBLER 68000
cod. 021H pag. 80 lire 8500
Per apprendere i rudimenti del linguaggio assembler per il 68000 senza leggere voluminosi manuali.

Steve Vickers
FORTH
cod. 022H pag. 90 lire 8500
Caratteristiche principali, comandi del linguaggio e loro significato, esempi di programmi.

Friedman, Wagner, Dobler
IL LINGUAGGIO C
cod. 023H pag. 82 lire 8500
Le caratteristiche principali utilizzabili anche da non esperti come introduzione all'argomento.

Robert Erskine
ASSEMBLER 8086 e 8088
cod. 025H pag. 96 lire 8500
Rivolto ai programmatori e focalizzato sul set di istruzioni di programmazione della serie Intel 8086.

Peter Gosling
VISICALC
cod. 026H pag. 62 lire 8500
Una veloce e facile consultazione alle varie funzioni del pacchetto di fogli elettronici VisiCalc.

G. Carta, M. Cervatti
EASY SCRIPT
cod. 027H pag. 60 lire 8500
Caratteristiche e spiegazioni dettagliate dei comandi da effettuare nelle varie occasioni.

Boris Allan
AMSTRAD 464 e 664
cod. 028H pag. 90 lire 8500
Come programmare i C PC in modo razionale, oltre ad esaminare il trattamento dei file.

Robert Erskine
ASSEMBLER 80286
cod. 029H pag. 122 lire 8500
L'architettura del sistema 80286, i modi d'indirizzamento e le principali caratteristiche.

Dick Waller
LOTUS 1-2-3
cod. 030H pag. 90 lire 8500
Per apprendere tutto quanto concerne il miglior uso di questo programma.

Carlo Enrico Panzalis
WORD
cod. 032H pag. 90 lire 8500
Ogni segreto su uno dei pacchetti di elaborazione testi più sofisticati e potenti per ambienti MS-DOS.

Carlo Enrico Panzalis
PAGE MAKER
cod. 033H pag. 66 lire 8500
Tutto sul programma d'impaginazione progettato in modo da ricreare sul Macintosh tutte le modalità operative.

Marcello Spero
PROJECT
cod. 034H pag. 60 lire 8500
Come usare un computer per pianificare un progetto e modificare qualunque attività, verificandone immediatamente gli effetti.

Marcello Spero
RBASE
cod. 035H pag. 66 lire 8500
Un tascabile che rende semplice ciò che voluminosi manuali presentano in modo complesso.

Emilio Re Garbagnati
WINDOWS
cod. 036H pag. 58 lire 8500
Una guida che introduce Microsoft Windows, il nuovo ambiente operativo di concezione rivoluzionaria.

ritagliare (o fotocopiare) e spedire in busta chiusa a: GRUPPO EDITORIALE JACKSON Divisione Libri Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

VOGLIATE SPEDIRMI

n° copie	codice	Titolo	Prezzo unitario	Prezzo totale
			Totale	

☐ Pagherò contrassegno al postino il prezzo indicato più **L. 3.000 per contributo fisso spese di spedizione.**

Condizioni di pagamento con esenzione del contributo spese di spedizione:

☐ Allego assegno della Banca ☐ Allego fotocopia del versamento sul c/c n. 11666203 a voi intestato

N° ☐ Allego fotocopia di versamento su vaglia postale a voi intestato

☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito ☐ VISA

N _____ Data di scadenza _____ ☐ AMERICAN EXPRESS

Data _____ Firma _____ ☐ DINERS CLUB

Nome e Cognome

Via

Cap Città Prov

Spazio riservato alle Aziende Si richiede l'emissione di fattura

Partita I.V.A.

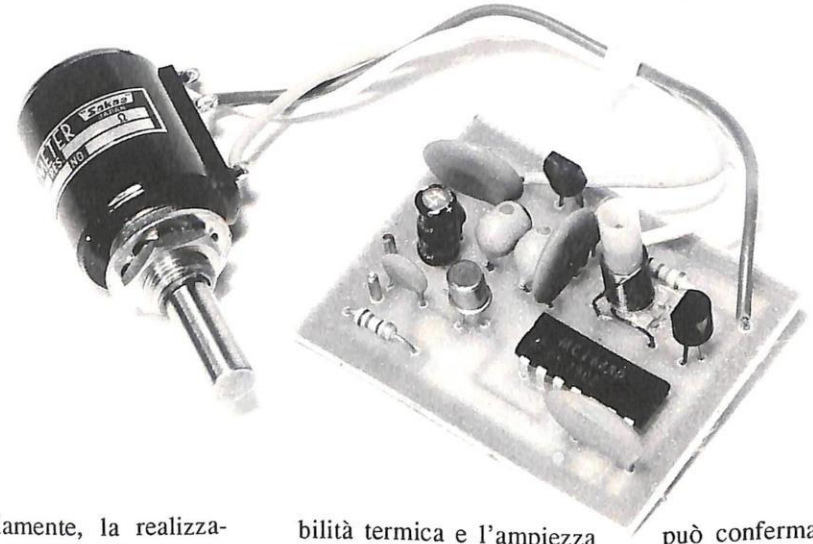
GEJ 0010

Radiantistica

VCO DA 20 A 40 MHz

di A.Cattaneo

E' rarissimo che da un oscillatore a frequenza variabile si possa ottenere una banda molto larga, pur senza dover sotituire gli accordi, e per di più un'ottima purezza spettrale ed una stabilità importante.
Questo particolare VCO, ha proprio le caratteristiche dette, come constateranno tutti coloro che vorranno realizzarne un duplicato.



Inserto speciale radioamatori e CB

Notoriamente, la realizzazione dei VFO (oscillatori che erogano un segnale a frequenza variabile, tramite un condensatore di sintonia) è molto difficile, almeno se tali dispositivi sono intesi per l'impiego professionale, quindi si richiede una stabilità molto marcata in frequenza ed anche nell'ampiezza del segnale fornito.
L'identico vale, ed anche più, per i VCO, che sono simili ai precedenti anche se impiegano una sintonia allo stato solido con varicap. Le difficoltà che si incontrano in questo genere di circuiti sono pressochè infinite a causa di fenomeni che interagiscono tra di loro. Per esempio, tipicamente, la stabilità termica e l'ampiezza costante del segnale all'uscita possono essere ottenute solo limitando l'escursione della banda ad alcuni MHz: Così infatti è concepito il tipico VFO che si scorge sul "Radio Amateur Handbook" e su simili "testi sacri" dell'adepto alla RF. Se si prova ad intensificare la reazione positiva per mantenere uniforme l'uscita, va persa la purezza spettrale. Se la si diminuisce per il ricavo di un segnale "puro" contando su dei successivi stadi buffer, proprio questi iniziano a generare armoniche.... e via di seguito.
Un VFO professionale, è il risultato di un finissimo dosaggio di parametri, come può confermare qualunque tecnico che svolga la propria attività in un laboratorio di progetto di una industria di telecomunicazioni, e talvolta, l'ultrastabilità è un mito, un'ipotesi che si basa su sitemi PLL, che però passando dal banco di studio (ove si

hanno condizioni ideali), all'impiego pratico, manifestano delle strane anomalie. Il "non plus ultra" della specie, è quindi un VFO "libero" corredabile in seguito da un PLL, o no, che già di base manifesti una stabilità più che buona funzionando su di una gamma molto estesa, che non risenta delle influenze del carico, che mostri un segnale dall'elevata purezza all'analizzatore di spettro e che abbia reazioni complessivamente modeste ai forti sbalzi di temperatura. Non poco, davvero. Non pretendiamo di aver risolto la questione progettando un oscillatore straordinario, unico, strabiliante, ma più semplicemente, con esperimenti successivi, siamo giunti alla realizzazione di un VFO-VCO migliore del solito, e ci piace proporlo ai lettori che sono alla ricerca di un circuito del genere per l'impiego in un trasmettitore, o come oscillatore locale in una supereterodina professionale, in un sistema di misura o simili.Il sistema che presentiamo, ha l'insolita caratteristica di poter coprire una banda dell'ordine dei 15 MHz nelle onde corte: diciamo "dell'ordine" perchè gli estremi esatti saranno definiti dal tipo di avvolgimento che s'impiega. Due gamme di proficua utilizzazione, nelle quali abbiamo sperimentato con soddisfazione il dispositivo, sono quelle dei 25-40 MHz e 30-45 MHz. Sostituendo l'avvolgimento di sintonia, e null'altro, è possibile il lavoro tra 18 e 30 MHz circa.

Se si prova ad interpellare un qualunque esperto circa le modalità per ottenere un VFO stabile, si udranno suggerimenti che iniziano sempre dal condensatore dell'accordo che deve essere massiccio, munito di piastre argentate, con isolamento ceramico o perle di quarzo. Altre informazioni sottolineeranno la necessità di costruire una specie di schermatura blindata, a prova non solo di vibrazioni, ma di proiettile, ed insomma, l'accento cadrà sempre su di una meccanica "tremenda", nonchè sulla scelta di massicci e dispendiosissimi componenti.

Ora, noi non vogliamo dire che simili precauzioni siano inutili, ma dopotutto, il circuito elettrico ha la sua buona importanza e non è proprio il caso di lasciarlo per ultimo. Per esempio, moltissimi ricevitori professionali e semiprofessionali impiegano degli oscillatori locali che non assomigliano affatto ad un'autoblinda, eppure svolgono ugualmente bene le loro funzioni: così altrettanto per i tuner HI-FI e simili.

Il tutto per dire che in ogni cosa al mondo serve prima di tutto la misura e l'equilibrio, e non ci si deve sbilanciare in un senso trascurando tutto il resto!

Per esempio, nel nostro caso, le buone caratteristiche non sono ottenute con una meccanica formidabile, ma scegliendo con cura l'elemento attivo. Si tratta del circuito integrato MC1648 della Motorola, appositamente previsto per la funzione di oscillatore. Allo scopo impiega diversi stadi utili per la stabilizzazione e per la separazione dell'uscita.

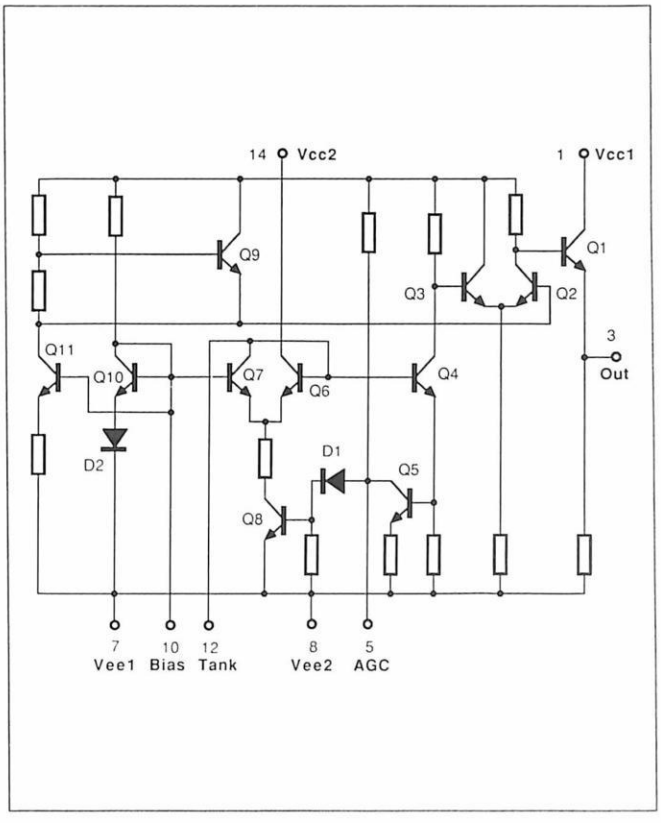


Figura 1. Schema elettrico interno del chip MC1648

Diamogli un'occhiata dentro e per far ciò consultiamo la Figura 1.

L'oscillatore vero e proprio, è formato dai transitori Q6 e Q7, e la reazione positiva si ottiene accoppiando la base del primo al collettore dell'altro tramite il circuito oscillante. E interessante notare il circuito A.G.C., che limita l'ampiezza del segnale regolando l'uscita costante in modo virtuale. Questo, si basa sui Q5, Q8, D1. Per mantenere elevato il "Q" dell'oscillatore, ricavando così una buona o eccellente purezza della RF all'uscita, il Q4 trasferisce l'oscillazione alla coppia differenziale Q2, Q3. Questi ultimi, con lo stadio finale Q1, assicurano una separazione eccellente. I transistori Q9, Q10, Q11 servono per polarizzare l'oscillatore ed il gruppo separatore in modo tale da minimizzare gli effetti spuri e prima di tutto gli slittamenti termici.

Non si può certo dire che questo IC non sia originale ed interessante! Vediamo ora il suo impiego pratico in Figura 2.

Secondo la previsione del costruttore, il circuito oscillante è connesso ai terminali 10-12. La sintonia, come abbiamo già detto, la si ricava tramite il doppio varicap "DV". Per la variazione della capacità interna, s'impiega R1, il cursore del quale fa capo ai catodi dei diodi tramite R2 (C1 serve come bypass RF). Ora, vista l'importantissima banda coperta, non si può impiegare per R1 un potenziometro usuale, ad un solo giro, perchè altrimenti ad un minimo spostamento dell'alberino (pochi gradi) corrisponderebbe uno spostamento in frequenza di alcuni MHz.

Un soluzione, potrebbe essere l'impiego di una scaletta con demoltiplica a sfere o analoga, ma anche in questo caso, se il potenziometro avesse qualche minimo scarto nella linearità (come è comunissimo nel caso di elementi anche buoni), la sintonia subirebbe dei "salti". Ad evitare tuttociò, noi abbiamo

scelto per il controllo un potenziometro professionale a filo, genere elicoidale, che per la completa escursione richiede dieci giri completi dell'alberino (dieci rotazioni di 360 gradi). In tal modo, non s'incontrano problemi nemmeno se si vuole spostare il segnale solo di alcuni kHz. Il fatto che il potenziometro è a filo, non deve preoccupare, poichè la sua costante induttiva è completamente disaccoppiata. Gli altri terminali dell'IC sono impiegati come la logica ed il costruttore suggeriscono. L'alimentazione, che deve essere a 5 V esatti, per il positivo fa capo ai reofori 1 e 14 (stadio finale, resto del circuito). Per evitare inneschi parassiti e fastidi vari, l'impedenza Z1 ed il condensatore C2 disaccoppiano i terminali indicati. I terminali di massa 7 ed 8 giungono direttamente al negativo generale. Per esaltare l'effetto A.G.C. il terminale 5 va al comune attraverso al condensatore C5. Il reoforo 3 è l'uscita generale: qui, è collegata la base del transistore TR1, che serve come ulteriore buffer, funzionando con il collettore in comune. Non inganni la Z2, che serve solo per evitare delle oscillazioni VHF parassitarie.

Come abbiamo detto prima, il complesso funziona bene solo se l'alimentazione generale ha il valore esatto di 5 V. All'ingresso generale, si deve quindi applicare una tensione già stabilizzata di 12 V, il regolatore IC1, fa scendere tale valore ai 5 V che servono, rifinendo la stabilizzazione. C3 e C4 sono i filtri d'uscita. Il filtro d'ingresso, potrebbe essere quello dello stabilizzatore esterno, ma in taluni casi, i regolatori a tre terminali, se non sono accuratamente bipassati, si dimostrano degli oscillatori a onde ultracorte dalla straordinaria efficacia: sin che durano però, visto che entrano rapidamente in fuori uso, con questo anomalo tipo di funzionamento.

Nel nostro caso, se i collegamenti con l'alimentatore sono piuttosto lunghi, sarà necessario collegare il C1, che si scorge tratteggiato, o questo più un condensatore supplementare in parallelo da 10 nF. In sostanza, si duplicherà il filtro d'uscita dell'IC1.

Come abbiamo detto, se la realizzazione pratica dell'oscillatore è valida, ben fatta, anche senza ricadere nelle esagerazioni richiamate in precedenza, la stabilità è molto buona. Lo slittamento termico, al massimo, può incidere per qualche migliaio di Hz a 30 MHz.

Se si vuole eliminare anche questo ridotto "shift", l'unica possibilità è far uso di un PLL esterno, da collegare come si vede nel circuito. Normalmente, però, l'agganciamento in fase non è necessario ed il complesso è valido così com'è presentato. Ad esempio, noi lo abbiamo connesso al nostro ricevitore professionale per onde corte al posto della quarziera, ed i risultati sono stati migliori delle attese, anche nella difficile banda CB.

La Figura 3 mostra la basetta dell'oscillatore, compatta pur senza una noiosa miniaturizzatura che complicherebbe inutilmente il montaggio.

La bobina di sintonia, L1, deve essere autocostruita, naturalmente a seconda delle esigenze. S'impiegherà in ogni caso un supporto in Teflon del diametro di 5 mm, munito di nucleo svitabile. Per la banda dei 25-40 MHz, si avvolgeranno 20 spire accostate in filo di rame smaltato da 0,25 mm. Per la banda 30-45 MHz, basteranno 16 spire. Poichè non vi sono prese o secondari, il lavoro risulterà molto semplice. E necessario tuttavia svolgerlo bene e laccare la bobina completa con del mastice VHF ad alto isolamento. Meglio se tale rivestimento è eseguito in più strati, attendendo che il precedente sia ben secco. In tal modo ci si assicura che non possano intervenire deformazioni meccaniche, la più completa anigroscopicità, oltre ad attenuare quell'effetto di dilatazione termica che è il primo nemico della stabilità dei VFO.

In relazione alla basetta, l'assemblaggio è elementare; al solito si monteranno

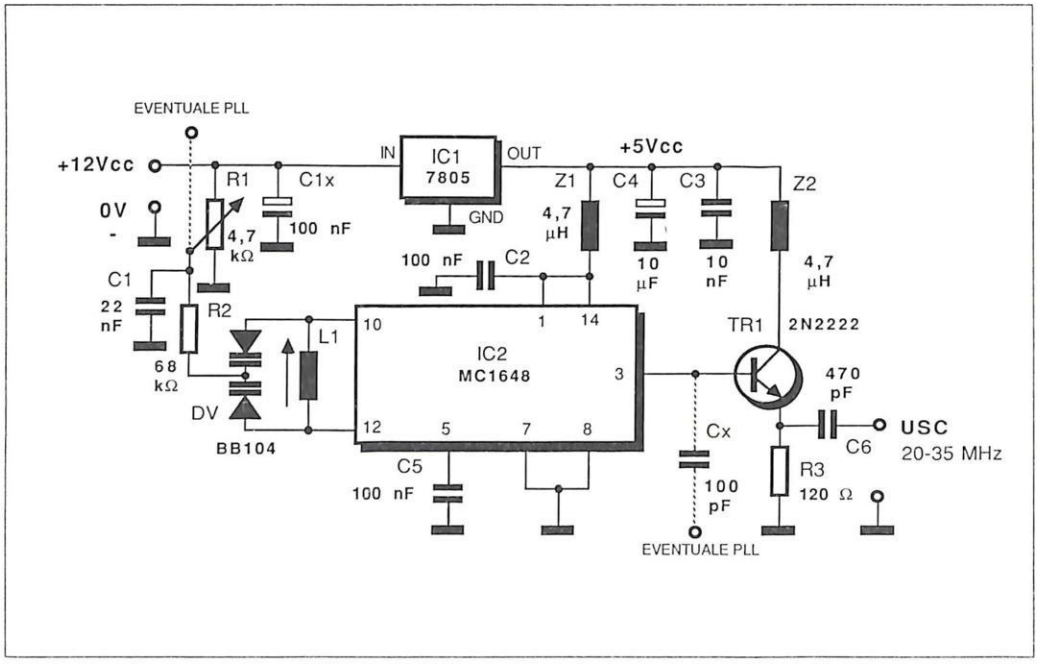


Figura 2. Circuito elettrico del VCO-VFO.

prima le resistenze, poi i condensatori, gli IC, il transistor e quindi la bobina ed i capicorda.
Il potenziometro di sintonia multigiri R1, potrebbe trovare spazio sulla basetta di Figura 4, ma noi suggeriamo

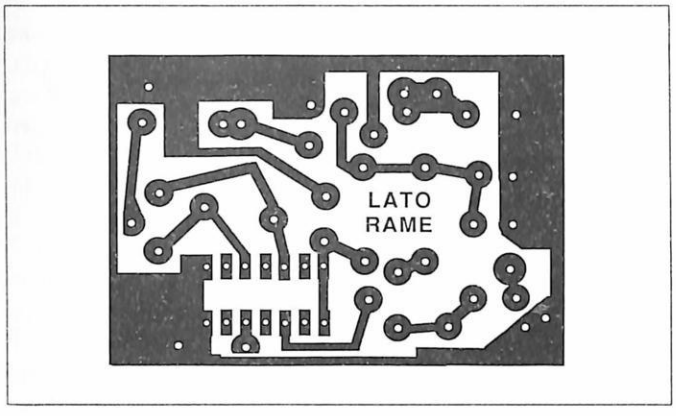


Figura 3. Basetta stampata vista dal lato rame in scala unitaria.

di mantenerlo ad una distanza di 40-50 mm, interconnettendolo con dei fili flessibili. Ciò, perchè il suo avvolgimento può dare qualche fastidio se è accostato ad altre parti sensibili agli effetti dell'induttanza parassitaria; per esempio L1, Z1, Z2, ecc.
Se ci si accontenta di una stabilità tuttosommato modesta, tanto per dire, come quella di un oscillatore locale in un ricevitore supereterodina FM o simili, la basetta può essere semplicemente inclusa in una scatoletta metallica, connessa al negativo generale. Se però l'oscillatore deve servire per dei compiti piuttosto impegnativi, è meglio completarlo con un involucro in lamiera, internamente foderata di poliuretano o simili isolanti termici. Naturalmente, il negativo generale dell'oscillatore deve far capo alla massa, il che si può ottenere con delle colonnette distanziatrici in ottone alte meno di un centimetro, fissate negli angoli, ma in ogni caso, una treccio-la saldata sulla pista di riquadro esterna (-V) ed alla scatola, darà una maggior sicurezza.
L'impedenza d'uscita del VFO è dell'ordine dei 50 Ω, quindi per il prelievo del segnale servirà molto bene una presa BNC da pannello fissata alla scatola con le quattro viti previste, e magari con una saldatura effettuata con un saldatore potente.
Per il controllo di R1 può essere impiegata una scaletta plastica, con il pomello dell'asse di un nucleo per i sistemi a permeabilità, è "universale", nel senso che prevede un dado che stringe un "colletto". In tal modo, quale che sia il diametro dell'alberino del multigiri R1, non vi sono problemi.
La scaletta è indispensabile, se per esempio, il VFO deve servire come generatore da laboratorio, o per la sintonia di un radioricevitore a onde corte o CB in veste di unità di conversione.
Il collaudo è molto semplice: il segnale RF prodotto, può essere riscontrato su di un ricevitore per onde corte fornito di S-meter, o molto meglio, su di un frequenzimetro digitale. Se la banda non è esattamente quella prevista, si può agire sul nucleo della L1: altro non serve.
Ammettendo che l'avvolgimento sia sbagliato, e che quindi si riscontri uno slittamento verso le frequenze elevate, in parallelo alla L1 si può collegare un condensatore ceramico NPO da alcuni pF: per esempio 4,7 pF, oppure 5,6 pF o simili. Anche se la basettina di Figura 3 risulta compatta vi è spazio a sufficienza.
Se per la prova s'impiega il frequenzimetro digitale e ammettendo che la schermatura elettrico-termica suggerita sia efficace, le buone caratteristiche di stabilità dell'oscillatore appariranno subito evidenti. Tuttavia, qualunque VFO, per il miglior funzionamento, deve lavorare tre-quattro minuti, prima dell'impiego. Detto è il periodo di preriscaldamento indispensabile ad ogni componente per la temperatura di regime.
Molti ricercatori, anzi, approfittando del fatto che i semiconduttori sono soggetti ad un esaurimento lentissimo, misurabile nel corso dei lustri, usano lasciare in funzionamento i loro VFO di continuo, proprio per avere sempre un ottimo equilibrio termico al momento dell'uso.
Come abbiamo detto all'inizio, l'impiego di un qualunque PLL, anche commerciale, prefabbricato, autocostruito, può migliorare la stabilità di questo dispositivo.

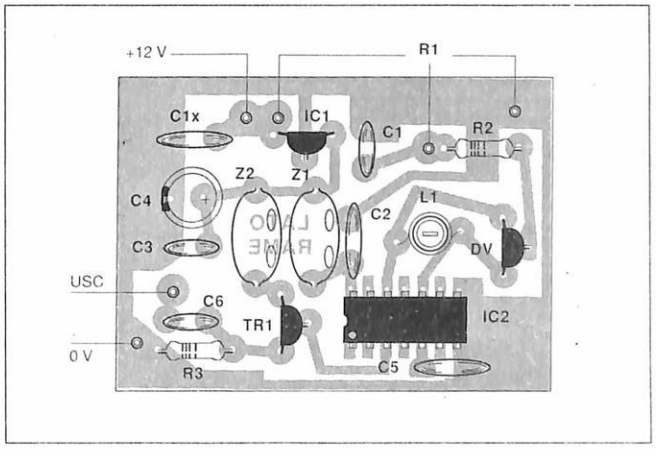


Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

ELENCO COMPONENTI

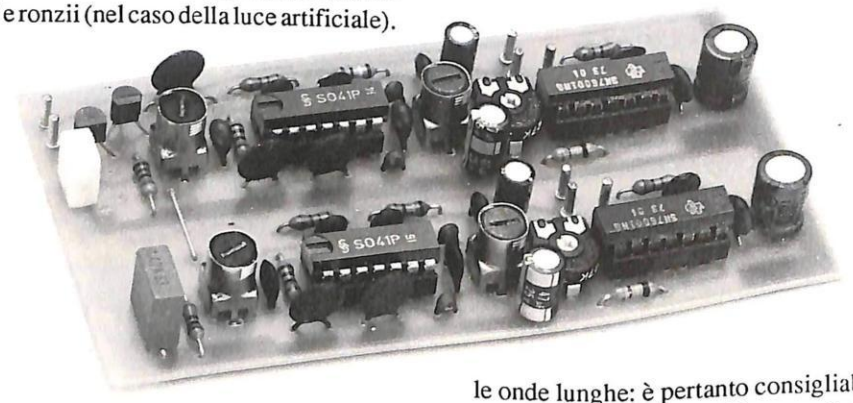
R1	: potenziometro multigiri da 5 kΩ (vedere testo)
R2	: resistore da 68 kΩ 1/4 W 5%
R3	: resistore da 120 Ω 1/4 W 5%
C1	: cond. ceramico da 22 nF
C1x-4	cond. elettr. da 10 µF 22 Vl
C2-5	: cond. ceramico da 100 nF
C3	: cond. ceramico da 10 nF
C6	: cond. ceramico da 470 pF
DV	: doppio diodo varicap BB104
IC1	:regolatore 78L05
IC2	MC1648
L1	: vedere testo
TR1	: 2N2222
Z1-2	: impedenze RF da 4,7 µH
1	: circuito stampato
1	: contenitore schermante (vedere testo)
1	: scala per R1
1	: zoccolo per IC2
1	: bocchettone BNC d'uscita
-	: minuteria meccanica

CUFFIA STEREO A IR

di P. Loddo

Possiamo considerare questo articolo, come il complemento della cuffia a infrarossi presentata lo scorso mese la quale, essendo mono, ben si adattava all'ascolto individuale del TV ma non altrettanto si prestava per l'Hi-Fi.

Volendosi liberare dall'impaccio provocato dal filo di collegamento della cuffia, è possibile scegliere tra due soluzioni: ricorrere ad un "Walkman", oppure adottare un sistema trasmettitore-ricevitore stereo da collegare all'impianto Hi-Fi di casa, soluzione che ovvierebbe al fatto di registrare tutto su cassetta e offrirebbe una migliore qualità audio.
Ora, quando si parla di una trasmissione "senza fili", si pensa sempre alla radiofrequenza ed ai radiotrasmettitori, ma in questo caso sarebbe necessario anche fare i conti con l'Escopost, perchè le trasmissioni radio sono, od almeno dovrebbero essere, un monopolio dello stato: i "trasmettitori pirata" pertanto sono fuori legge.
Esistono però anche altre possibilità di trasmissione senza fili, senza dover ricorrere alla radio.
Che dire della luce? Un emettitore di luce nell'impianto stereo ed un elemento fotoelettrico nella cuffia potrebbero costituire la soluzione del problema.
L'emettitore di luce non potrà essere però una semplice lampadina ad incandescenza, perchè l'inerzia del filamento è eccessiva e non può seguire le brusche variazioni del segnale audio.
L'elemento emettitore di luce ideale è il LED, che praticamente non ha inerzia ed ha un rendimento molto elevato (minor consumo a parità di luce emessa).
Come veicolo di trasporto vengono usati i raggi infrarossi, che non sono visibili e per i quali i sensori presentano la massima sensibilità.
I diodi a raggi infrarossi, che vengono direttamente modulati dal segnale musicale a bassa frequenza, stabiliscono una comunicazione senza fili, ma sono però molto sensibili ai disturbi causati dall'illuminazione (sia solare che artificiale), i quali si manifestano sottoforma di sibili e ronzii (nel caso della luce artificiale).



Basetta del ricevitore a realizzazione ultimata. I due canali sono identici

Ed ecco che allora torna in nostro aiuto la radio: viene cioè utilizzata come portante una frequenza elevata (per esempio 100 kHz) modulata dalla bassa frequenza audio, che solo a questo punto viene applicata ai LED, permettendo in tal modo di escludere i disturbi esterni.
L'utilizzo della modulazione di frequenza, come nella radio FM, migliora ancor più la qualità perchè il sistema di modulazione permette un'ulteriore attenuazione dei disturbi. Si è parlato finora di un solo canale di trasmissione, che ovviamente permette soltanto un ascolto monoaurale; desiderando lo stereo, occorre un secondo canale di trasmissione con una diversa frequenza portante, talmente distanziata dalla prima da non poter interferire con essa.
Allo scopo, è necessario tener presente che i diodi a raggi infrarossi devono trasmettere soltanto questi ultimi e non la frequenza portante, che altrimenti andrebbe a disturbare la gamma radio delle onde lunghe: è pertanto consigliabile una schermatura metallica per il trasmettitore.
La frequenza portante per questi impianti a raggi infrarossi è stata assoggettata ad un'unificazione industriale, in modo da poter combinare trasmettitori e ricevitori prodotti da fabbricanti diversi.
Anche nel caso di apparecchi autocostruiti è pertanto consigliabile attenersi a queste norme. Per le trasmissioni mono, viene utilizzata una frequenza portante di 95 kHz. Con questa frequenza portante funzionano anche le cuffie senza fili a raggi infrarossi utilizzate nei televisori (mono).
Per le trasmissioni stereo, la frequenza portante è di 95 kHz per il canale sinistro e di 250 kHz per il canale destro. Per i due canali è ammessa una deviazione

massima della frequenza pari a +/-50 kHz, che garantisce una sufficiente separazione tra i canali anche al massimo volume.

Rammentiamo ancora una volta il principio fondamentale della modulazione di frequenza: una frequenza portante (fissa in assenza di modulazione) viene fatta variare dal segnale musicale a bassa frequenza.

Supponiamo di applicare una bassa frequenza di 1 kHz: la frequenza portante viene aumentata e rispettivamente diminuita di questo valore, periodicamente, 1000 volte al secondo.

L'entità dello scostamento (deviazione) rispetto alla frequenza portante (centrale) è determinata dall'ampiezza del segnale d'ingresso.

Il trasmettitore a raggi infrarossi è illustrato in Figura 1: è indicato uno solo dei canali, poichè il secondo è identico, a parte la diversa frequenza portante, che determina la variazione di un paio di componenti soltanto.

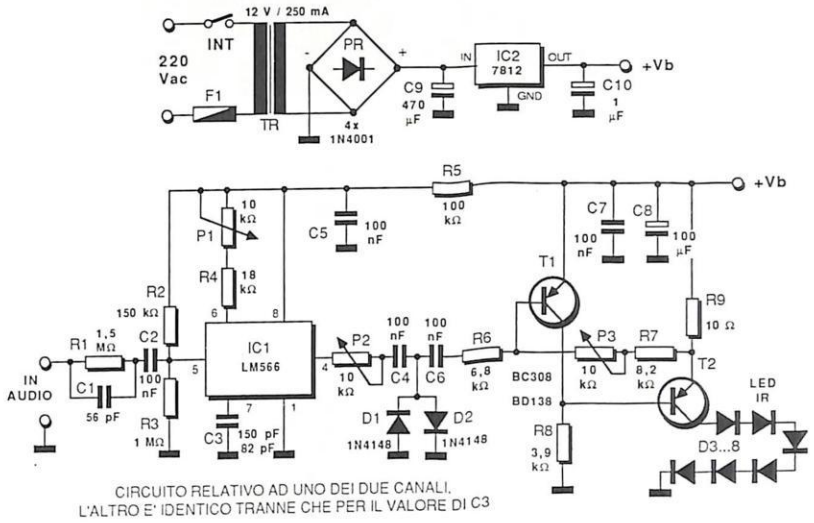


Figura 1. Schema elettrico del trasmettitore stereo a raggi infrarossi; è raffigurato un solo canale. Si noti anche la sezione alimentatrice già prevista per due canali.

Il segnale musicale a bassa frequenza proveniente dall'uscita cuffia dell'impianto stereo viene dapprima fatto passare attraverso il circuito R1-C1, che funziona da filtro passa-alto ed aumenta il livello delle frequenze a partire da circa 2 kHz. Spiegheremo più tardi l'utilità di questo effetto. Per i toni inferiori a 2 kHz, la combinazione di resistori R1/R2/R3 funziona invece da partitore di tensione fisso e contemporaneamente per regolare il punto di lavoro di IC1. Quest'ultimo è un VCO (oscillatore controllato in tensione) completamente integrato.

La frequenza fornita all'uscita di questo oscillatore è determinata dalla tensione d'ingresso, cioè dal segnale a bassa frequenza; appare in tal modo la desiderata modulazione di frequenza. Con P1 potrà essere regolata la frequenza portante (frequenza dell'oscillatore, senza modulazione) mentre P2 permetterà di rendere sinusoidale il segnale d'uscita;

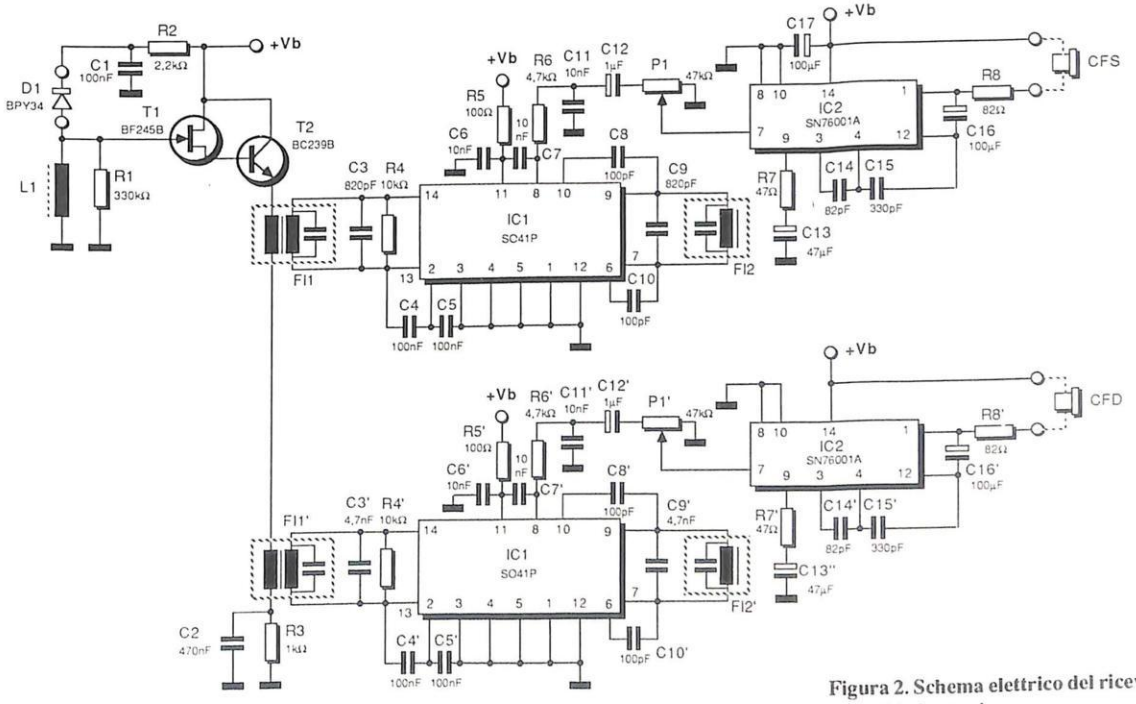
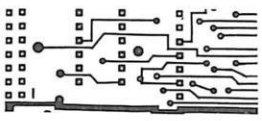
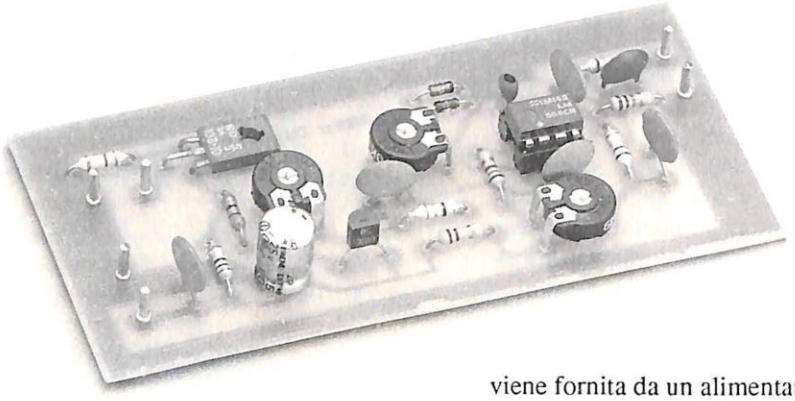


Figura 2. Schema elettrico del ricevitore stereo a raggi infrarossi.



Basetta del trasmettitore a realizzazione ultimata.Il montaggio riportato nella foto si riferisce ad un solo dei due canali

infatti, il VCO non fornisce inizialmente un'onda sinusoidale, ma soltanto un'onda triangolare.
Per la trasmissione dei segnali, è molto importante che l'onda sia sinusoidale,



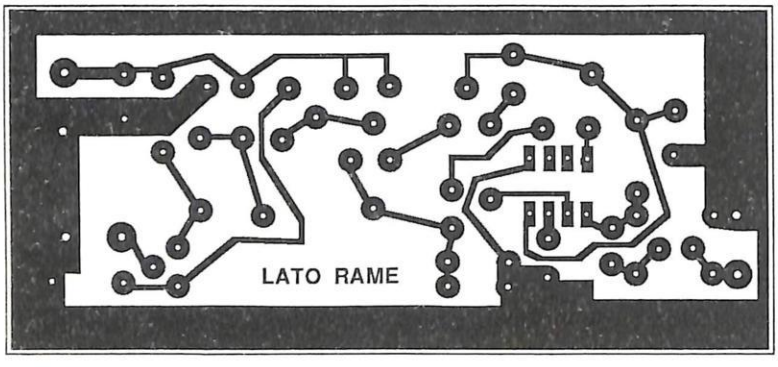


Figura 3. Circuito stampato del trasmettitore visto dal lato rame in scala unitaria.

perchè solo essa garantisce l'assenza di armoniche in grado di disturbare l'altro canale.
Il segnale triangolare fornito dal VCO viene smussato da D1 e D2 ed approssimato così ad una sinusoide. Per avvicinarsi ancora di più a questa forma, occorre regolare P2, controllando su un oscilloscopio la forma d'onda del segnale d'uscita. Se questo non fosse possibile, P2 dovrà essere regolato più tardi ad orecchio. T1 e T2 amplificano infine il segnale ad un livello tale da poter pilotare la serie di diodi a raggi infrarossi D3...D8. Il potenziometro P3 regola il punto di lavoro dello stadio finale, in modo da far assorbire una corrente di riposo che sia minima possibile (elevato rendimento e carico ridotto dei diodi a raggi infrarossi) e che lo stadio finale non causi la limitazione dei picchi del segnale. Anche in questo caso, è consigliabile effettuare la taratura con l'aiuto di un oscilloscopio. Durante la costruzione del trasmettitore, non si deve dimenticare il raffreddamento dei diodi a raggi infrarossi e dei transistori (T2 e rispettivamente T2'). Fissando i transistori al dissipatore termico, non dimenticare il kit di isolamento, con la lastrina di mica e le boccole di plastica. L'alimentazione per la versione stereo viene fornita da un alimentatore di rete da 12...15 V e 200 mA. Sempre in Figura 1 è illustrato lo schema dell'alimentatore consigliato. Il ricevitore, di cui troviamo lo schema in Figura 2, è molto più complesso del trasmettitore in quanto non deve soltanto captare ed amplificare il debole segnale infrarosso del trasmettitore, ma anche separare i due canali e demodularli, ricavando nuovamente dalla portante la bassa frequenza. A causa delle elevate deviazioni di frequenza, questo compito è abbastanza

I DUE PUNTI CONTRASSEGNATI CON LA LETTERA A VANNO COLLEGATI ASSIEME

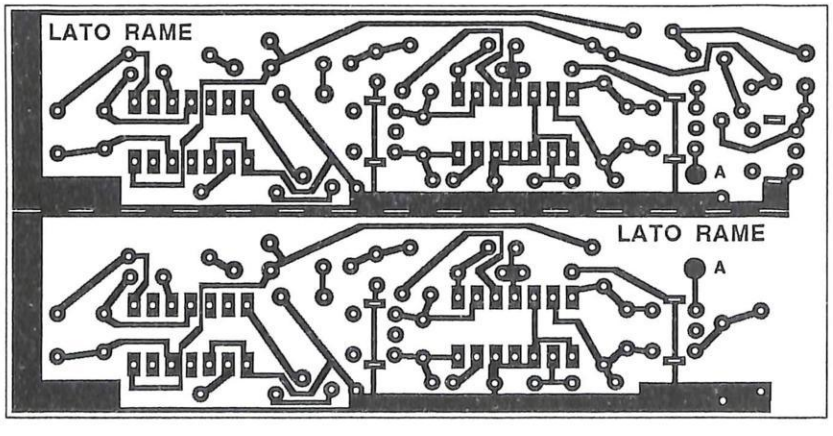


Figura 4. Circuito stampato del ricevitore visto dal lato rame in scala 1:1

GRUPPO EDITORIALE JACKSON DIVISIONE FORMAZIONE PRODOTTI PER LA DIDATTICA PRESENTA

FORMAZIONE A DISTANZA

Elenco corsi

Elettronica Digitale (FDED) Elettronica Base (FDEB)
Elettronica Lineare (FDEL) Microprocessori Base (FDMB)

Metodologia didattica

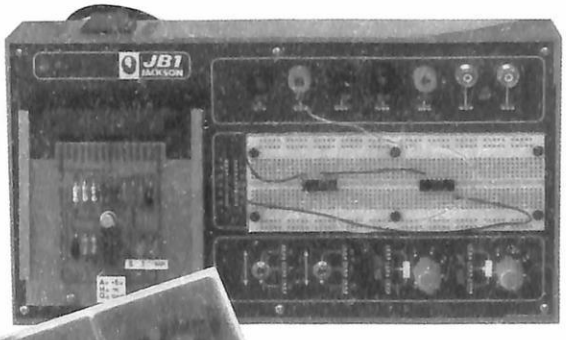
La metodologia è tale da consentire all'allievo di non spostarsi dalla residenza grazie all'invio dei testi e materiale didattico, componenti elettronici, piastre sperimentali autoalimentate, strumentazione elettronica (opzionale) a prezzi particolari, e con il controllo dello staff della Jackson SATA.
La formazione è comunque un servizio fatto da uomini per uomini. Essa deve soddisfare varie necessità:

- La nozione teorica.
- La verifica sperimentale.
- L'uso e la comprensione della strumentazione.
- La periodica verifica dell'apprendimento.
- La comunicazione.

I corsi di alto livello tecnico e sperimentale, consentono l'acquisizione di una reale conoscenza degli argomenti trattati sia dal punto di vista teorico che sperimentale.
La fase di apprendimento delle nozioni viene sostituita con una lettura, del testo predisposto.
La fase sperimentale, viene supportata dalle dispense, dal sistema J-Board, e dall'assistenza didattica presso le varie sedi.
Infatti grazie alla propria rete di agenzie, il Gruppo Editoriale Jackson Divisione Formazione e Prodotti per la Didattica, è in grado di fornire una capillare assistenza con laboratori standard, dislocati in varie zone d'Italia.
Le tecnologie telematiche offrono soluzioni di supporto molto interessanti (video conferenza, comunicazione con PC).
Grazie a questi laboratori "tipo" gli studenti, potranno verificare, sul campo i propri esperimenti, rivolgere domande, anche teoriche ai docenti.
Ovviamente il numero di queste "visite" è limitato, ma appunto per tale fatto ogni incontro tecnico viene vissuto come momento di particolare attenzione sintesi del lavoro dei mesi precedenti.

Organizzazione dei corsi

Il corso prevede:
1. l'invio di 18 fascicoli (unità didattiche) a cadenza fissa (ogni fascicolo è composto da circa 32 pagine).
2. l'invio di 1 piastra prototipo J-Board con 1 scheda (J-Card digitale).
3. l'invio di un set di componenti elettronici e l'invio di un set di attrezzatura Jackson per gli esperimenti.
4. la possibilità (opzionale) di acquistare strumentazione Philips a prezzi sbalorditivi.
5. periodiche verifiche di apprendimento: l'allievo dovrà inviare alla sede della Jackson, debitamente compilato il questionario tecnico, che troverà nei fascicoli a cadenza periodica.
6. la possibilità di verificare i propri circuiti sperimentali (e di chiarire i propri dubbi) con la disponibilità di un Laboratorio di Elettronica e Microprocessori presso la sede Jackson SATA più vicina.
Ogni allievo, potrà disporre di 4 pomeriggi (per ogni tipo di corso) durante i quali potrà accedere al laboratorio, con la presenza di personale tecnico e docenti qualificati.
Per i partecipanti impossibilitati alla presenza presso il Laboratorio è prevista comunque una assistenza telefonica personalizzata ad orari da concordare (sempre per 4 pomeriggi).
7. una giornata di orientamento, per evidenziare quali altri corsi Jackson sia di formazione a distanza che tradizionale possono essere offerti allo "studente".
8. è inoltre prevista, la possibilità di fornire ad utenti particolari (industrie, banche, società di servizi, enti locali, ecc.) una particolare prestazione di teleaudio conferenza con il supporto di tavolette grafiche e laboratori specifici.

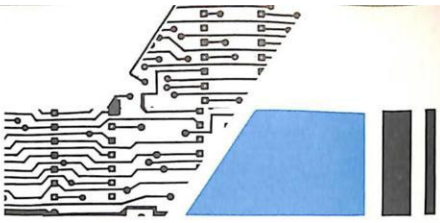


SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE

S.A.T.A.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE FORMAZIONE PRODOTTI PER LA DIDATTICA
VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO
TELEFONO (02) 680054-680368-6880951/2/3/4/5
TELEX 333436 GEJIT I

problematico. A 95 kHz tale deviazione è di +50 kHz, vale a dire il +52% della frequenza portante, mentre nelle radiotrasmissioni FM, pur essendo utilizzata una deviazione di +75 kHz, la frequenza portante è sui 100 MHz: la deviazione relativa di frequenza è in questo caso di soli 0,075%.Anche alle normali frequenze intermedie FM (10,7 MHz), utilizzate nei radioricevitori, la deviazione relativa è di solo 0,7%. L'elevata deviazione relativa non comporta problemi dal lato del trasmettitore: diminuisce anche le esigenze nei confronti della stabilità della frequenza portante, semplificando in tal modo la costruzione del VCO. Nel ricevitore, l'elevata deviazione di frequenza comporta una forte resa in bassa frequenza, che mantiene a basso livello l'amplificazione necessaria per alimentare la cuffia, ma presenta contemporaneamente problemi di filtraggio e demodulazione.I filtri devono perciò separare nettamente le due frequenze portanti, in modo che i due canali non possano interferire tra loro, cosa che causerebbe non soltanto un peggiore comportamento nei confronti dello smorzamento e della diafonia, ma anche la comparsa di distorsioni. Con una deviazione di +50 kHz ed un intervallo tra le portanti di soli 155 kHz, non è possibile ottenere questo risultato con semplici filtri L-C: devono essere utilizzati veri e propri filtri di banda, formati da

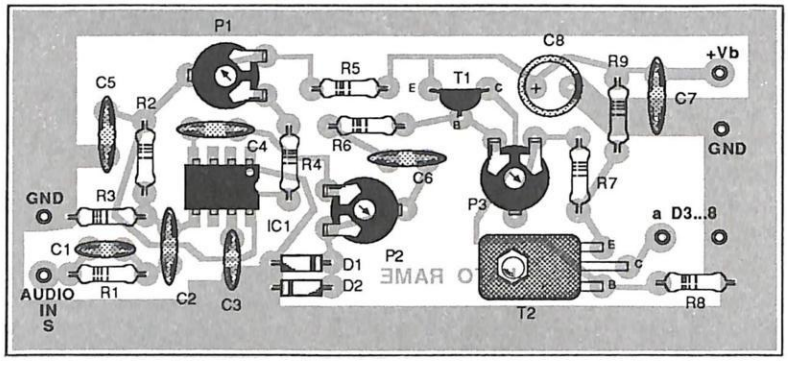


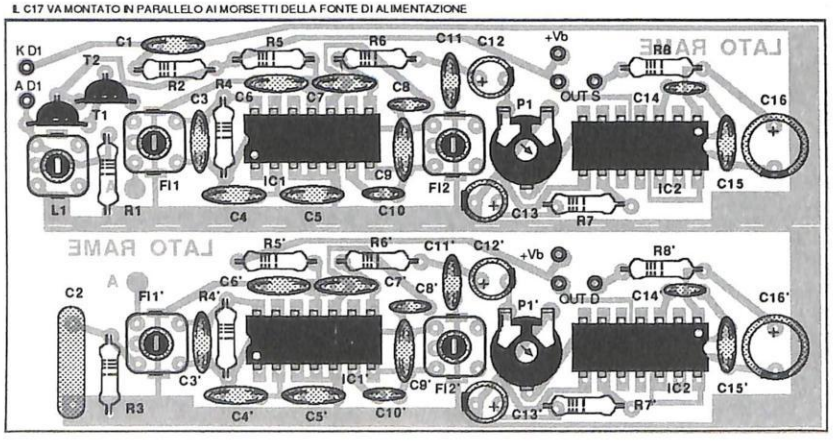
In questo ricevitore sono stati utilizzati soltanto normali filtri ad unica bobina e perciò la deviazione è limitata a circa +20 kHz prima della distorsione. Questa non è comunque una cosa grave, occorre soltanto fare attenzione quando tali ricevitori vengono combinati con altri trasmettitori a raggi infrarossi, perchè il loro pilotaggio non potrà essere ampio quanto si vorrebbe. L'amplificatore per cuffia ad alto guadagno garantisce comunque un volume sufficiente. Ora veniamo alla vera e propria descrizione dello schema del ricevitore a raggi infrarossi: la luce infrarossa viene dapprima

Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta del trasmettittore.

densatori C3 e rispettivamente C3' (senza questi condensatori, le loro frequenze di accordo sarebbero di 455 kHz); successivamente, i canali vengono portati separatamente ad IC1 ed IC1'. Questi due circuiti integrati sono i veri e propri demodulatori FM, che riconvertono il segnale FM in frequenze audio. Allo scopo sono ancora necessari i filtri Fi2/Fi2', che migliorano anche la separazione tra i due canali.
Ai piedini 10 dei circuiti integrati demodulatori è disponibile la frequenza audio, che viene applicata al regolatore di

LA BASETTA SI RIFERISCE AD UNO SOLO DEI CANALI: QUELLA DEL CANALE DESTRO E' IDENTICA





volume P1 tramite il passa-basso R6-C11 ed il condensatore di separazione C12. R6 e C11 tagliano la frequenza audio a circa 2 kHz in quanto la modulazione di frequenza introdurrebbe rumore quando il segnale d'ingresso è debole (il fenomeno è noto nei ricevitori FM). Tagliando queste frequenze più elevate diminuisce anche il rumore. Perchè il complesso non abbia un suono cupo, come avverrebbe naturalmente se

Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta del ricevitore.

parecchi circuiti L-C collegati in maniera complessa. Questi filtri possono essere tarati correttamente con complesse strumentazioni di misura e non si prestano assolutamente all'autocostruzione.

captata da un sensore fotoelettrico (diodo BPW34) e riconvertita in un segnale amplificato poi da T1 e T2 ed applicato ai filtri Fi1 e Fi1'. Questi vengono tarati a 95 e 250 kHz con l'aggiunta dei con-

i toni alti fossero soltanto attenuati, questi ultimi vengono esaltati della stessa entità nel trasmettitore (R1/C1), per compensare la successiva attenuazione: in questo modo viene attenuato esclusi-

Ogni 15 giorni in edicola

DALLA COLLABORAZIONE DEI TECNICI

a sole

PIÙ SPECIALIZZATI NEL SETTORE SONO NATE

lire 6.500

LE GRANDI GUIDE AI COMMODORE 64 E 128. QUESTE SI PRESENTANO COME

La Grande Guida

RIFERIMENTI UFFICIALI PER DUE TRA I PIÙ VERSATILI E INTERESSANTI

del Programmatore.

COMPUTER ATTUALMENTE DISPONIBILI. COMMODORE 64 E 128

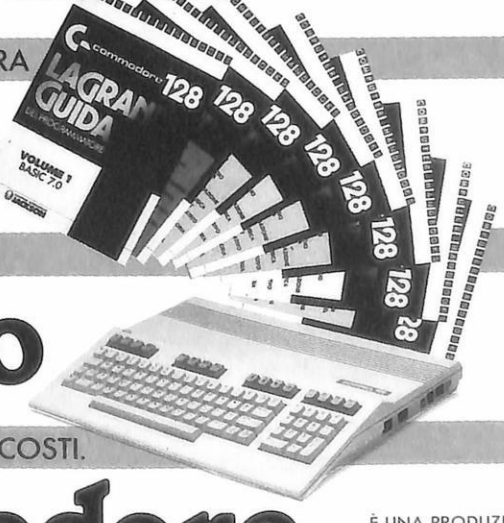
Corso completo

NON HANNO BISOGNO DI ALCUNA PRESENTAZIONE MA SOLO

in 8 volumi

DI QUESTE GUIDE PER ESSERE USATI IN MANIERA

per conoscere



IDEALE: SFRUTTANDO LE LORO POTENZIALITÀ

a fondo

E SCOPRENDO I MECCANISMI PIÙ NASCOSTI.

il tuo Commodore.

GEJ 0007

È UNA PRODUZIONE
GRUPPO EDITORIALE JACKSON

DA GENNAIO IN EDICOLA

vamente il rumore. Questo accorgimento si basa comunque sul fatto che la parte relativa ai toni alti nel segnale a bassa frequenza è molto minore della parte relativa alle frequenze più basse, come accade anche nelle normali sorgenti musicali. Non esaltare eccessivamente i toni alti con i controlli di tono dell'amplificatore per non sovrapilotare il trasmettitore.

L'amplificatore per cuffia messo a disposizione da IC2 può pilotare cuffie con impedenza da 4 a 2000 Ω. I massimi volumi di ascolto potranno essere ottenuti con cuffie da 30...300 Ω. In questo campo di impedenze sono comprese tutte le normali cuffie tipo Walkman, che sono la soluzione naturale per questo scopo. Se vorrete ottenete una prestazione Hi-Fi, non scegliete un tipo ultra-economico, ma orientatevi verso modelli veramente Hi-Fi.

Il ricevitore a raggi infrarossi va inserito in un contenitore metallico, in modo da evitare l'irradiazione di forti campi elettromagnetici nella banda radio delle onde lunghe.

L1 ha anche un'altra importante funzione: stabilizzare il punto di lavoro del preamplificatore con T1 e T2, anche in presenza di forte illuminazione ambiente. D1, il diodo a raggi infrarossi condurrebbe sempre di più man mano che aumenta la luce ambientale e la corrente che ne deriva impedirebbe il corretto funzionamento di T1 e T2.

Una bobina rappresenta una bassa resistenza per le tensioni continue, mentre la sua impedenza alle tensioni alternate è elevata.

L1 cortocircuita perciò la corrente continua che attraversa D1, senza influenzare negativamente il segnale utile ad alta frequenza. Se L1 avesse un valore inadeguato, potrebbero sorgere problemi: se è troppo piccola, viene influenzato il segnale a 95 kHz del canale sinistro; se è troppo elevata, entra in gioco la capacità tra le spire e l'impedenza a 250 kHz scende anche in questo caso. Il valore di 47 mH, dato per L1 nell'elenco dei componenti, si è dimostrato il più adatto negli esperimenti.

A seconda della forma costruttiva e delle tolleranze, potrebbero verificarsi risonanze indesiderate all'interno della banda utile (da 50 a 300 kHz), causa di probabili distorsioni. Se un canale si presenta debole e distorto anche dopo una corretta taratura, sarà necessario correggere per tentativi l'induttanza di L1. Se ad un certo punto non si può udire più nulla, vuol dire che l'ambiente è troppo luminoso ed il punto di lavoro di T1 e T2 si è spostato, come abbiamo già detto. In questo caso è necessario oscurare opportunamente il locale: non si dovrebbero notare forti differenze tra le condizioni di L1 esclusa ed inserita; in caso contrario, la bobina utilizzata è inadatta e dovrà essere costruita in modo diverso.

ELENCO DEI COMPONENTI

Trasmettitore

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1, R1'	resistori da 1,5 MΩ
R2, R2'	resistori da 150 kΩ
R3, R3'	resistori da 1 MΩ
R4, R4'	resistori da 18 kΩ
R5, R5'	resistori da 100 kΩ
R6, R6'	resistori da 6,8 kΩ
R7, R7'	resistori da 8,2 kΩ
R8, R8'	resistori da 3,9 kΩ
R9, R9'	resistori da 10 Ω
P1, P1', P2, P2', P3, P3'	trimmer da 10 kΩ
C1, C1'	condensatori da 56 pF
C2, C2', C4-C7, C7-C7'	condensatori da 100 nF
C3	condensatore da 150 pF
C3'	condensatore da 82 pF
C8, C8'	condensatori elettr. da 100 uf μFV
IC1, IC1'	circuiti integrati LM566
D1,D1',D2,D2'	diodi 1N4148
D3-D8,D3'-D8'	diodi trasmettitori a raggi infrarossi, diametro 5 mm, con dissipatore termico (peresempio in profilato di alluminio 150 x 10 x 1)
T1, T1'	transistori BC308
T2, T2'	transistori BD138
1	circuito stampato
1	contenitore
1	alimentatore stabilizzato 12...15 V/200 mA

I componenti con l'apostrofo elaborano i segnali per il canale stereo destro e possono essere tralasciati per il funzionamento mono.

Ricevitore

R1	resistore da 330 kΩ
R2	resistore da 2,2 kΩ
R3	resistore da 1 kΩ
R4, R4'	resistori da 10 kΩ
R5, R5'	resistori da 100 Ω
R6, R6'	resistori da 4,7 kΩ
R7, R7'	resistori da 47 Ω
R8, R8'	resistori da 82 Ω
P1, P1'	potenziometri log.stereo da 47 kΩ
C1, C4, C4', C5, C5'	condensatori da 100 nF
C2	condensatore da 470 nF
C3	condensatore da 820 pF
C3', C9'	condensatori da 4,7 nF
C6,C6',C7,C7', C11, C11'	condensatori da 10 nF
C8, C8', C10, C10'	condensatori da 100 pF
C12, C12'	condensatori elettr. da 1 μF 25 V
C13, C13'	condensatori elettr. da 47 μF 15 V
C14, C14'	condensatori da 82 pF
C15, C15'	condensatori da 330 pF
C16, C16', C17	condensatori elettr. da 100 μF 16 V
IC1, IC1'	demodulatori FM integrati SO41P
IC2, IC2'	demodulatori FM integrati SN76001A
D1	diodo a raggi infrarossi BPY34
T1	transistore FET BF245B
T2	transistore NPN BC239B
L1	bobina da 47 mH
Fi1, Fi1'	media frequenza 455 kHz punto giallo
Fi2, Fi2'	media frequenza 455 kHz punto nero
1	presa jack stereo da 3,5 mm per cuffia
1	clip per batteria da 9 V
1	manopola per il potenziometro di volume
1	contenitore preferibilmente metallico
1	circuito stampato

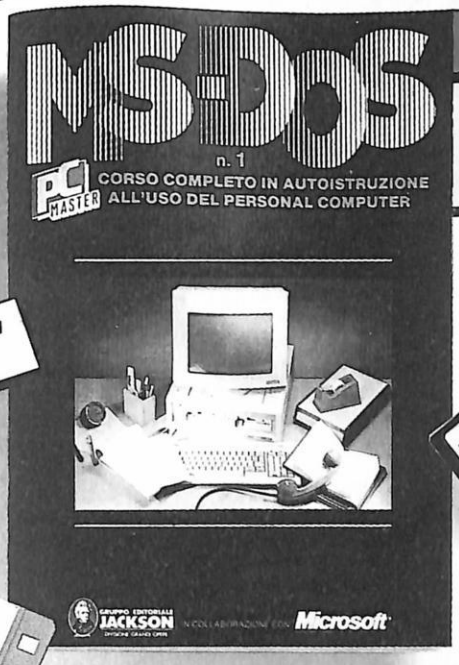
MS-DOS

PC MASTER

CORSO COMPLETO IN AUTOISTRUZIONE ALL'USO DEL PERSONAL COMPUTER

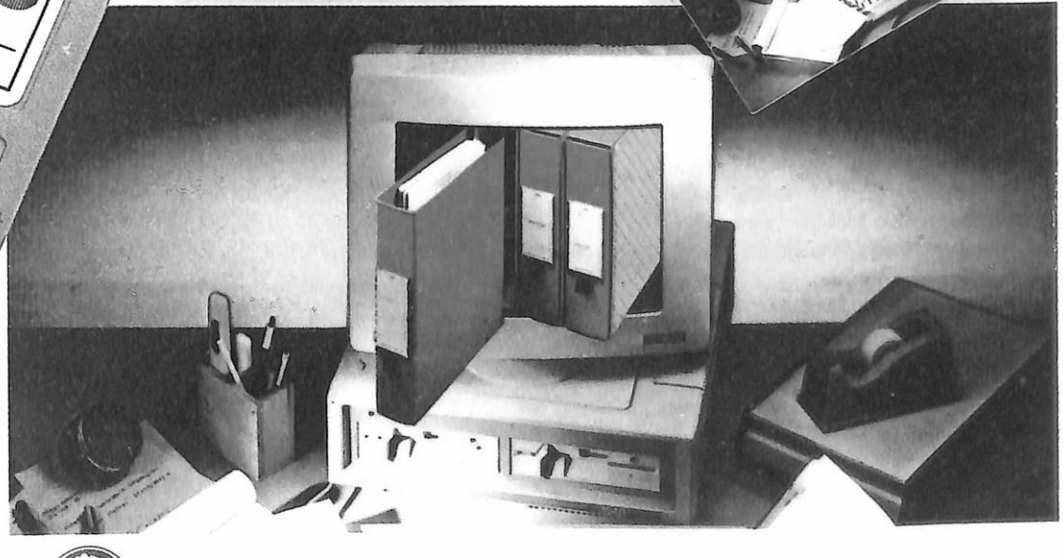
NOVITÀ IN EDICOLA

8 FASCICOLI CON FLOPPY DISK DA 3½"



IN EDICOLA LA RISTAMPA

8 FASCICOLI CON FLOPPY DISK DA 5¼"



GRUPPO EDITORIALE JACKSON IN COLLABORAZIONE CON **Microsoft®**

Richiedi anche in EDICOLA **3½" MS-DOS SOFTWARE** la prima e unica rivista dedicata ai possessori di PC (con dischetto) MS-DOS da 3½"

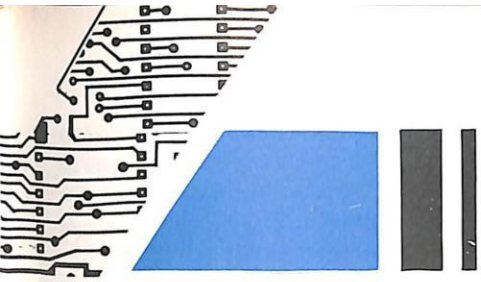
MEMORIA ANALOGICA (3ª parte)

di A. Cattaneo

Dopo aver descritto la costruzione del campionatore, chiudiamo l'argomento trattando i suoi elementi di controllo.
Ultimata la costruzione, il campionatore digitale può essere collaudato. In questo articolo di chiusura ci occuperemo appunto della prova dell'apparecchio e del suo corretto utilizzo. Allo scopo saranno necessari un microfono ed un qualsiasi amplificatore con relativo altoparlante. Grazie all'amplificatore d'ingresso con guadagno regolabile, potranno essere collegati senza problemi quasi tutti i tipi di microfono fermo restando che quanto migliore è il microfono, tanto migliore sarà il risultato. La tensione d'uscita del campionatore è di circa 140 mVeff per cui usare un ingresso adeguato (aux). Potrà essere usato a scelta lo stereo di casa oppure, ancora meglio, un robusto amplificatore per strumenti musicali. Prima di accendere per la prima volta il campionatore, effettuare un ultimo controllo della corretta polarizzazione dei diodi e dei condensatori elettrolitici al tantalio, nonchè del giusto orientamento dei circuiti integrati; controllare anche attentamente la corretta esecuzione del cablaggio e l'assenza di ponticelli di stagno tra le piste del circuito stampato.
Al termine della verifica, potrà essere collegata l'alimentazione a 9 V. Posizionare il regolatore FREQUENZA all'incirca al centro della sua corsa e così pure i potenziometri RITARDO, INTERNO e REGISTRAZIONE. Anche MIC dovrebbe trovarsi circa in posizione centrale; RETROAZIONE deve essere invece in posizione di zero. Effettuare sperimentalmente la regolazione del GUADAGNO. Parlare brevemente nel microfono (oppure soffiare in esso); quando il campionatore funziona correttamente, si potrà udire prima il suono originale e poco dopo il suono ritardato. Il potenziometro del guadagno dovrebbe essere regolato nella posizione immediatamente precedente quella in cui si manifestano le prime distorsioni. Una volta eseguita questa prima prova in maniera soddisfacente, si potrà ritenere che il campionatore funzioni correttamente: saltare quindi a piè pari quanto segue sulla ricerca dei guasti e leggere immediatamente quello sulle modalità d'uso.

Eventuale ricerca guasti

Se, contrariamente alle attese, la prima prova del campionatore non avesse avuto successo, misurare dapprima tutte le tensioni di alimentazione. Con un multimetro predisposto per la misura delle correnti continue, controllare la tensione di alimentazione generale. Quando quest'ultima è maggiore di 15 V, oppure minore di 8 V, vuol dire che c'è qualcosa che non va.
Misurare allora, rispetto alla massa analogica (per esempio, il piedino 3 oppure 5 di IC1), le tensioni V+ (al piedino 4 di IC1) con un valore compreso tra +4 e +7,5 V, ed V- (al piedino 11 di IC1), analogamente compreso tra -4 e -7,5 V. Se queste due tensioni di alimentazione analogiche dovessero avere un valore assoluto che differisce da quelli dati per più di 2 V, vuol dire che la corrente assorbita da IC1 e/o IC2 è troppo elevata: effettuare pertanto un attento controllo dei circuiti relativi a questi integrati. Controllare se R38 ed R39 hanno il prescritto valore di 10 kΩ.
Applicare ora il puntale di riferimento dello strumento alla massa digitale (per esempio, il piedino 12 di IC6) e misurare la tensione al piedino 24 di IC6: dovrà essere di 5 V; in caso diverso, è probabile un difetto in IC13.
Se le tensioni di alimentazione sono giuste, ma non si sente ancora nessun suono, controllare il cablaggio del potenziometro FREQUENZA, nonchè il corretto funzionamento del generatore di clock. Nel caso non si abbia a disposizione un oscilloscopio, il segnale di clock potrà essere misurato con il multimetro (predisposto per la misura delle tensioni continue) applicato al piedino 3 di IC11: dovrebbero essere indicati circa 2...3 V, poichè il segnale di clock è una tensione ad onda rettangolare con durata di impulso uguale a quella di pausa. Se l'indicazione è di 0 V o di +5 V (rispetto alla massa digitale), vuol dire che il generatore di clock non funziona correttamente. Controllare allora tutti i componenti relativi (R44, R45, C22 ed RV5); come ultima possibilità sostituire IC11.
Se all'uscita del campionatore è presente una tensione continua maggiore di 20 mV (rispetto alla massa analogica) probabilmente il colpevole è IC1. Prima di sostituirlo, ispezionare però i collegamenti del potenziometro di guadagno, per scoprire eventuali saldature fredde.
Se si riscontrano problemi di risoluzione nella logica di trigger, esaminare dapprima il potenziometro della soglia di trigger. Successivamente misurare,



con un multimetro predisposto nella portata di 2 V, la tensione al piedino 13 di IC1. Manovrando il potenziometro RV4, questa tensione dovrebbe variare nel campo compreso tra -10 mV e +1 V; se così non avviene, controllare i resistori R33...R35. Al piedino 12 di IC1, quando il campionatore è in condizione di riposo, dovrebbe essere presente una tensione di circa -20 mV. Applicando un segnale d'ingresso, la tensione continua dovrà salire a valori positivi. Nel caso non avvenisse questo aumento di tensione, verificare che sia presente sul pin 1 di IC1 un segnale audio corrispondente a quello fornito adl microfono: se così non fosse, controllare tutti i componenti che circondano IC1a...IC1c. Se, nonostante tutto, non si riesce a rintracciare un segnale a bassa frequenza, controllare il circuito rettificatore che fa capo a IC4d. Se, a questo punto, non succede nulla, potrebbe essere invertito il diodo D8, oppure potrebbe esserci un errore di cablaggio in uno dei commutatori.

Se finora non avete riscontrato nessun errore, ecco un ultimo consiglio: misurare i livelli d'uscita di IC10b...IC10d e di IC9a...IC9d. In una porta NOR, l'uscita è a livello basso quando almeno uno dei suoi due ingressi è a livello logico alto. In una porta NAND invece l'uscita deve avere un livello alto quando almeno uno degli ingressi è a livello logico basso. Quando una delle porte non si comporta secondo queste regole, il relativo circuito integrato dovrà essere sostituito.

Potrebbero verificarsi inconvenienti anche quando i due transistori sono saldati alla basetta con i terminali in posizione errata: questo può impedire al segnale di selezione del chip (CS) di pervenire correttamente ai circuiti integrati di memoria; può inoltre dare origine ad una corrente di riposo troppo elevata quando viene collegata la tensione di alimentazione principale.

E possibile anche che il campionatore funzioni ma non fornisca un suono perfetto. Quando il regolatore di frequenza è in posizione di zero, è possibile ottenere un ritardo di circa 3,4 secondi: occorre tuttavia considerara il fatto che l'apparecchio è stato dimensionato per un tempo nominale di mezzo secondo. Una frequenza di clock più bassa del suo valore nominale risulta udibile ed il segnale d'uscita viene sostituito da frequenze immagine. Per questo motivo, durante la prova di funzionamento, il regolatore di frequenza deve essere disposto circa al 60% o più del valore di fondoscala.

Se, nonostante tutto, il campionatore gracchia ancora, vuol dire che il filtro del segnale immagine non funziona come dovrebbe. Dovranno in questo caso essere controllati tutti i componenti intorno ad IC1b ed IC1a, condensatori compresi.

Se la frequenza di clock risulta udibile in uscita, vuol dire che è difettoso il filtro finale: controllare in questo caso i componenti intorno ad IC4a...IC4c. E questo è tutto! Anche se le cause dei possibili difetti e la loro eliminazione hanno richiesto una descrizione piuttosto estesa, non lasciatevi spaventare: solo in casi rarissimi questo elenco dei possibili guasti potrà lasciare qualche problema insoluto.

Modalità d'uso

Durante le prove, avrete certamente raggiunto una certa familiarità con i comandi del campionatore. Illustreremo ora esaurientemente tutte le funzioni realizzabili con l'apparecchio.

Cominciamo con la registrazione. I commutatori devono essere posizionati su INTERNO e REGISTRAZIONE; il RITARDO è escluso. Con questa predisposizione, la registrazione ha inizio non appena viene premuto il pulsante AVVIAMENTO.

Il regolatore RETROAZIONE deve rimanere in posizione zero, il GUADAGNO all'incirca a mezza corsa. La regolazione precisa del guadagno dipenderà dal microfono utilizzato. Dopo aver ruotato il regolatore MIX in senso orario fino al termine della sua corsa, non rimarrà altro che ascoltare il suono campionato.

Il tempo di registrazione è di circa 0,5 s. e la relativa frequenza di campionamento, di 8 kHz. La variazione della frequenza di clock nel modo di riproduzione causa una variazione dell 'altezza delle note del segnale a bassa frequenza. Il regolatore FREQUENZA dovrà essere dapprima lasciato in posizione centrale. Azionare ora l'avviamento manuale ed immediatamente parlare nel microfono. Il segnale a bassa frequenza dovrà essere udito in altoparlante poichè il convertitore D/A converte tutto ciò che si trova sul bus dei dati. Commutando poi in RIPRODUZIONE e premendo il pulsante di avviamento, verrà riprodotto il segnale sonoro registrato. Al termine di ciascuna riproduzione si potrà udire uno strano disturbo, la cui origine verrà spiegata più tardi. Si può ora provare ad azionare il regolatore FREQUENZA nel modo di riproduzione; a questo proposito, ricordare che, per un tempo di riproduzione maggiore di 0,5 secondi, la frequenza di clock diventa udibile.

Una registrazione con avviamento INTERNO è sempre opportuna quando la nota da registrare è uniforme. In questo caso è necessario un controllo manuale della registrazione; se la registrazione dovesse risultare sovrapilotata, per le successive registrazioni diminuire il guadagno.

Le registrazioni con avviamento ESTERNO fruiscono di una migliore temporizzazione; affinchè la registrazione venga fatta iniziare dallo stesso suono da registrare, nel campionatore è stato previsto un circuito che, dopo essere stato "armato" fa in modo che la prima nota con livello superiore alla soglia causi l'inizio della registrazione. Solo se disponete di riflessi ultra veloci potrete fare a meno di ricorrere all'avviamento ESTERNO...

Il campionatore viene predisposto per una registrazione esterna portando il commutatore in posizione ESTERNO e poi azionando il pulsante TRIGGER. La corretta regolazione della SOGLIA DI TRIGGER dipende dal volume del suono che si vuole ottenere; in questo caso, non sarà inutile una certa sensibilità per memorizzare l'intera lunghezza del motivo.

Nel caso di riproduzione con avviamento esterno si procede analogamente. Non si deve però azionare il commutatore ESTERNO, che è attivo solo nel modo di registrazione. Quando il potenziometro SOGLIA DI TRIGGER è regolato al fine corsa sinistro, avviene un'inizializzazione della riproduzione mediante un semplice cortocircuito dell'ingresso ESTERNO. La riproduzione po-

trà essere iniziata, per esempio, mediante un interruttore a pedale collegato all'apparecchio.Ruotando verso destra il potenziometro SOGLIA DI TRIGGER, viene variata la tensione di polarizzazione, in modo da poter utilizzare per l'avviamento un impulso di tensione positivo del valore di 5 V. La riproduzione potrà anche essere iniziata tramite l'ingresso a basso livello, il percorso di inizializzazione passa in questo caso attraverso un rettificatore attivo, che funziona come rivelatore a curva di inviluppo.
Abbiamo così descritto i più importanti elementi di controllo del campionatore. Nello stadio successivo, potranno essere eseguite anche registrazioni con l'ausilio del regolatore RETROAZIONE, per determinare le parti del segnale che verranno riportate dall'uscita all'ingresso. A questo scopo, il controllo RETROAZIONE dovrà essere dapprima completamente escluso, registrando un passaggio musicale. Portare poi il potenziometro di retroazione all'incirca in posizione centrale, registrando un altro suono. La registrazione complessiva risultante contiene entrambi i motivi sonori. In questo modo si potranno realizzare composizioni sonore completamente personalizzate. Attenzione comunque: con una eccessiva retroazione, le distorsioni del segnale aumenteranno molto rapidamente a causa delle ripetute amplificazioni.
Si potranno produrre suoni interessanti anche permettendo una reazione acustica tra microfono ed altoparlante, tale da far partire il campionatore. E molto difficile descrivere l'effetto. Posizionate il microfono davanti all'altoparlante ed effettuate l'avviamento tramite il comando ESTERNO. Il motivo sonoro viene avviato ripetutamente, in corrispondenza ad una determinata distanza tra microfono ed altoparlante. Per l'avviamento del campionatore, invece del microfono, potranno essere utilizzate con risultati eccellenti anche le "drum pads" collegate all'apparecchio. Le versioni professionali sono valide e costose ma le pads autocostruite od anche quelle da esercitazione (a basso prezzo) permettono di ottenere il medesimo risultato. Sulla faccia inferiore di un disco di plastica o di una pad da esercitazione, incollare un piccolo altoparlante da 0,8/15, collegato all'ingresso microfonico del campionatore tramite un cavetto fono. Il piccolo altoparlante funziona in questo caso da microfono e pertanto la SOGLIA DI TRIGGER verrà regolata allo stesso livello usato per il microfono. Occorrono soltanto un paio di bacchette e qualche suono non comune. Anche i soliti rumori potranno dare risultati musicali interessanti. E comunque utile registrare con il campionatore anche i normali rumori ambientali, che verranno riprodotti in maniera più o meno ritmica. In generale, vengono attualmente valorizzate le possibilità di collegamento reciproco tra diversi strumenti musicali elettronici: il sistema più conosciuto per questa funzione dovrebbe essere l'uso della MIDI. Tuttavia anche i più semplici sintetizzatori, sequenziatori e generatori di ritmi hanno quasi tutti un'uscita di trigger che potrà essere collegata al campionatore. A seconda degli impulsi di trigger emessi, verrà scelto l'ingresso a basso oppure ad alto livello.

Rimane ora da descrivere soltanto il modo di funzionamento RITARDO (DELAY). Nonostante la limitata durata dei campioni (0,5 secondi), il ritardo è sufficiente per la maggior parte delle utilizzazioni pratiche. La predisposizione dei commutatori sarà: REGISTRATORE, ESTERNO, e RITARDO. Mediante il regolatore FREQUENZA, è possibile ora scegliere un ritardo compreso tra 88 ms e 3,4 secondi. Regolare il potenziometro MIX in modo che il segnale originale possa essere udito ad un volume maggiore rispetto al segnale ritardato. Con il regolatore RETROAZIONE in posizione zero, dovrebbe essere possibile udire un'eco. Aumentando la RETROAZIONE, aumenta fino all'infinito il numero delle ripetizioni, che arrivano ad un certo punto ad essere indistinguibili. Un "vero" riverbero è una miscela di componenti di segnali con ritardi diversi. Anche se il campionatore permette di ottenere un unico tempo di ritardo predisponibile, il suono ottenuto potrà essere assimilato ad uno "pseudo-riverbero", molto realistico.
Abbiamo già affermato che talvolta, al termine della riproduzione di certe registrazioni, è possibile udire un disturbo che non si verifica sempre, ma solo con alcuni campionamenti. Nel gergo tecnico, la causa di questo schiocco è denominata "glitch" ed è stata illustrata nel precedente articolo. Per un segnale d'ingresso dello stesso genere, la registrazione 1 rappresenta il "caso più sfortunato" (the worst case), cioè il salto di tensione al termine della registrazione causa uno schiocco chiaramente udibile. Il "caso più fortunato" avviene invece con la registrazione 2, il cui termine coincide con un'ampiezza di segnale quasi uguale a zero. Risultato: nessuno schiocco.
I campionatori meglio progettati possiedono un dispositivo adatto a prestabilire i punti iniziale e finale di una riproduzione. Il glitch può essere eliminato predisponendo il punto finale della riproduzione in corrispondenza ad uno zero del segnale. Purtroppo il nostro campionatore non dispone di questa funzione. Possiamo però risolvere in un certo modo il problema ripetendo una registrazione fintanto che il glitch non si manifesti. Normalmente questo sistema non presenta grosse difficoltà, a meno che non vogliate registrare il rumore di un vaso cinese della dinastia Han che va in frantumi...
Una tecnica particolarmente interessante è la modifica del tono di una registrazione, che potrà essere ottenuta regolando la frequenza tra lo 0 ed il 50% del campo di variazione. Il risultato, a parità di regolazione della frequenza, è un suono riprodotto molto diverso dall'originale.
Talvolta le registrazioni, specialmente

quelle relative ai primi tentativi, sono molto disturbate o distorte. Questo può dipendere da una regolazione del guadagno troppo bassa, tale da non permettere l'utilizzo completo del campo dinamico del convertitore A/D, oppure da un guadagno troppo elevato, che porta il segnale da elaborare ad un livello di sovrapilotaggio. In entrambi i casi, occorrerà "manovrare" un pochino il regolatore di guadagno, fino a trovare la giusta posizione. Per lo più, questa posizione non dovrà più essere modificata, almeno fintanto che non verranno usati altri trasduttori sonori o altri microfoni, e fintanto che il volume dell'effetto sonoro da registrare rimane pressochè uguale.
Possono essere prodotti campioni "sezionati" predisponendo diverse soglie di trigger. Se per esempio si dovesse registrare una voce che pronuncia la parola "Hallo" con l'avviamento esterno a basso livello di soglia, verrà registrata l'intera parola ma, alzando la soglia, potrà essere registrato soltanto "llo". Con l'avviamento interno si otterrà rispettivamente "Hallo" oppure "Hal": la cosa migliore è provare.
In riproduzione, potranno essere ottenute ripetizioni indesiderate quando all'ingresso del campionatore è collegato, per esempio, un microfono ed i suoni vengono riprodotti da un altoparlante. A causa della reazione acustica, il campionatore verrà ripetutamente avviato tramite il microfono: in questo caso abbassare il potenziometro di volume o predisporre una soglia di trigger più elevata. Il segnale potrà anche avviarsi da sè, quando la retroazione non è regolata a zero. In determinate circostanze, questo effetto può essere desiderabile, in caso diverso potrà soltanto causare mal di testa...Il campionatore digitale può essere utilizzato in un gran numero di casi pratici. Tutto quanto abbiamo detto nei riguardi della pratica e della teoria ha validità generale nella tecnica digitale e non è limitato soltanto alle tecniche audio. Poichè il campionamento audio prende sempre più piede nella moderna tecnica di registrazione, è importante ed utile comprenderne i fondamenti.
Con la diminuzione del prezzo delle memorie ed utilizzando, per esempio, un microcomputer, le applicazioni future aumenteranno e si potranno udire suoni "realistici" in tutti i campi pensabili e... impensabili.

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1. B. La scelta del termine "potenza efficace" è offensiva per chiunque conosca il significato di "efficace": tecnicamente, non esiste niente che sia chiamato potenza efficace.

2. B. La Figura D mostra l'onda di potenza, insieme con la corrente e la tensione.
Osservare che ci sono due cicli di potenza per ciascun ciclo di corrente o di tensione, come era prevedibile: quando una corrente c.a. fluisce attraverso una resistenza, questa viene riscaldata durante ciascun semiperiodo, e pertanto due volte per ogni ciclo della corrente.

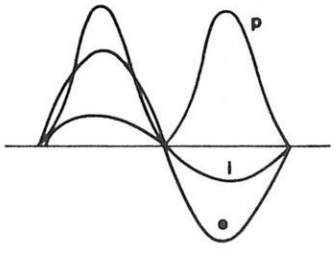


Figura D

3. A. Il PLE è un circuito integrato. PLE vuol dire Programmable Logic Element (componente logico programmabile). Una tabella di consultazione è un PLE programmato per una particolare funzione, per esempio per convertire la misura del raggio in quella della circonferenza.

4. A. L'avvolgimento di filo mostrato in figura è molto difficile da dissaldare e da scollegare.
Non è inoltre necessario per stabilire una buona connessione saldata.

5. B. Al motore con avvolgimenti collegati in serie "deve" essere applicato un carico meccanico.

6. B. Il carico fittizio viene usato in sostituzione dell'antenna: permette di mettere a punto o riparare il trasmettitore a pieno carico nominale.

7. A. Questa è la definizione di accoppiamento unitario.

8. A. La tensione precede la corrente, ed è lo stesso dire che la corrente è in ritardo; osservare che l'angolo di fase è 90° e perciò il circuito è puramente induttivo.

9. Entrambi i simboli sono usati per i diodi tunnel

10. Il "bus dei dati", che trasporta le informazioni.
Il "bus degli indirizzi", che trasporta i dati relativi alla provenienza od alla destinazione dei dati.
Il "bus di controllo", che trasporta i segnali necessari per azionare i diversi circuiti interni ed esterni al microprocessore.

Applichip

HEF4754V: LCD DRIVER

L'integrato HEF4754V è un chip posto recentemente sul mercato dalla Philips, in grado di pilotare una barra formata da 18 elementi LCD, conrapporto lineare rispetto alla tensione di controllo (V_c), in un sistema ad indice oda termometro.

Descrizione generale

La prima barra si attiva quando V_c è minore di $V_{T(bar)2}$ come dimostra l'equazione sotto riportata. Nel modo ad indice, il circuito può pilotare 9 o 18 barre; nel modo a termometro il circuito pilota anche l'indicazione del valore di picco, che può essere azzerata, od azzerata ripetitivamente, dopo 1,5...2 secondi.
Il circuito contiene elementi analogici e digitali. La parte analogica è formata da 17 comparatori, con tutti gli ingressi non invertenti collegati insieme ed accoppiati all'ingresso di controllo V_c. Gli ingressi invertenti dei comparatori sono collegati, in successione, ai nodi di un partitore a resistori a 18 sezioni. L'intervallo tra i livelli di commutazione dei comparatori è definito dalla differenza di potenziale

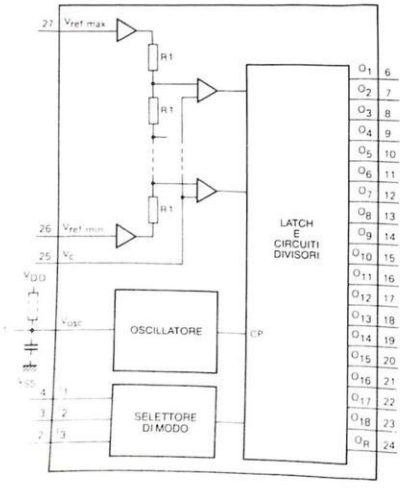


Figura 1. Schema interno del chip.

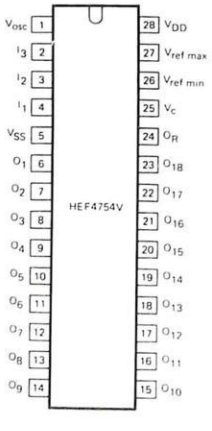


Figura 2. Zoccolatura del driver.

FUNZIONI DEI PIEDINI

V_{osc}	terminale di oscillatore
Vc	ingresso tensione di controllo
V_{refmin}, V_{refmax}	ingressi tensione di riferimento
I_1	termometro indice (ingresso di selezione)
I_2	valore di picco; reset 9 o 18 barre (ingresso di selezione)
I_3	reset; reset ripetitivo (ingresso di selezione)
O_1-O_{18}	uscite barre
O_R	uscita piastra di base

HEF4754VP: DIL a 28 piedini; plastica (SOT-117)
HEF4754VD: DIL a 28 piedini; ceramica (cerdip) (SOT-135A)
HEF4754VT: mini-pack a 28 piedini;plastica (SO-28; SOT-136A)

TABELLA DELLE FUNZIONI

I_1	I_2	I_3	Modo
L	L	X	indice: 18 barre
L	H	X	indice: 9 barre
H	L	X	termometro; senza valore di picco
H	H	L	termometro; valore di picco, reset ripetitivo
H	H	H	termometro; valore di picco, reset manuale

H = livello ALTO (massima tensione positiva)
L = livello BASSO (minima tensione positiva)
X = condizione indifferente

applicata ai capi del partitore. Gli estremi del partitore a resistori sono accoppiati, tramite amplificatori, all'ingresso della tensione massima di riferimento ed a quello della tensione minima di riferimento.
La parte digitale ha un'uscita di riferimento (O_R) per pilotare il piano di base e 18 uscite (da O_1 ad O_{18}) relative a ciascuna barra. Per gestire l'uscita di ciascuna barra, sono stati incorporati tre latch ed alcune porte logiche. Un oscillatore integrato nel chip (1024 Hz), con R e C esterni, pilota il circuito fornrndo alle uscite una frequenza di 64 Hz. Gli ingressi di selezione I_1...I_3 sono muniti di pull-up interni, e pertanto possono essere lasciati liberi il che equivale a mantenerli a un livello logico alto.

Linearità

V_{DD} = 10 V; $V_{rif\ max}$ = 9,5 V; V_{rifmin} = 0,5 V; T_{amb} = 25 °C
DELTA V_1 = 250 mV (questa è la tolleranza della tensione per ciascun passo)
Vstep = Vstep' + DELTA V_1
Vstep' è la caduta di tensione (interna) ai capi della scala di resistori
Vstep' = [($V_{rif\ max}$ +/- DELTA V2) - ($V_{rif\ min}$ +/- DELTA V_2)] / 18
DELTA V_2 è la massima dispersione della tensione di offset dell'inseguitore di tensione integrato nel chip.
DELTA V_2 = 250 mV
La linearità è garantita per V_{DD} > 10 V

Caratteristiche tecniche

E garantita anche la monotonicità tra V_{DD} = 5 e 10 V. Durante la rampa di salita della tensione d'ingresso, possono essere attivate simultaneamente 2 barre al massimo.

Tensione di trigger

Il livello assoluto della tensione di trigger al piedino V_c è $V_{T(bar)n}$
$V_{T(bar)n}$ = ($V_{rif\ min}$ +/- DELTA V_2) + [(n-1) Vstep' +/- DELTA V_1]
in cui, n = numero delle barre; 2 <= n <= 18
Per n = 1 (prima barra), vedere sopra.

Valori limite, in accordo con il Sistema Massimo Assoluto (IEC 134)

Tensione di alimentazione	V_{DD}	da -0,5 a +18 V
Tensione a qualsiasi ingresso	Vi	da -0,5 a V_{DD} + 0,5 V
Corrente c.c. a qualsiasi ingresso od uscita	+/-Ii	max 10 mA
Temperatura di immagazzinamento	T_{stg}	da -25 a +125 °C
Temperatura ambiente di funzionamento	T_{amb}	da -20 a +85 °C

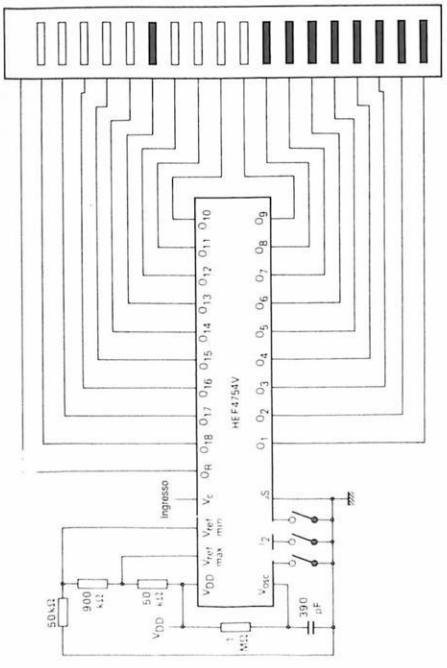
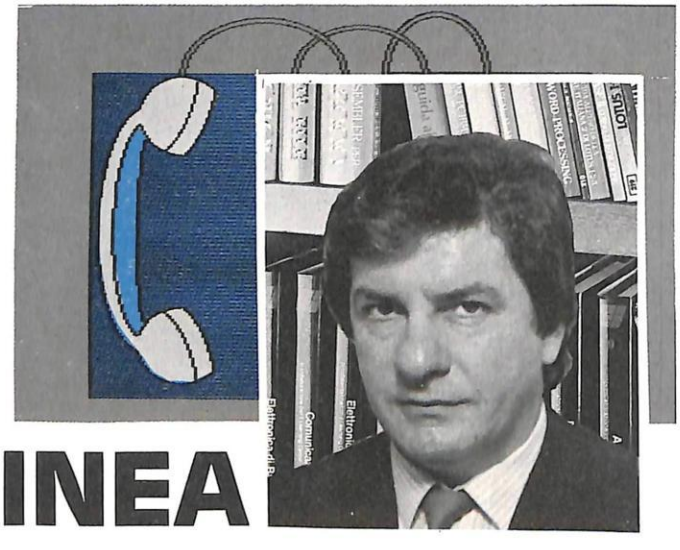


Figura 3. Schema del circuito applicativo classico.

CARATTERISTICHE c.c.
V_{SS} = 0 V

	V_{DD} V	Simbolo	T_{amb} (°C) −40 min.	−40 max.	+25 min.	+25 typ.	+25 max.	+85 min.	+85 max.		Note
Corrente a riposo del dispositivo	5	I_{DD}	–	–	–	–	–	–	–	µA	
	10		–	–	–	–	1000	–	–	µA	1
	15		–	–	–	–	1600	–	–	µA	
Corrente di dispers. all'ingresso (tranne ingressi di selez.	5	$\pm I_{IN}$	–	–	–	–	100	–	–	nA	
	10		–	–	–	–	100	–	–	nA	2
	15		–	–	–	–	100	–	–	nA	
Tensione d'ingresso a livello ALTO ingressi di selezione	5	V_{IH}	3,5	–	3,5	–	–	3,5	–	V	
	10		7,0	–	7,0	–	–	7,0	–	V	
	15		11,0	–	11,0	–	–	11,0	–	V	
Tensione d'ingresso a livello BASSO ingressi di selezione	5	V_{IL}	–	1,5	–	–	1,5	–	1,5	V	
	10		–	3,0	–	–	3,0	–	3,0	V	
	15		–	4,0	–	–	4,0	–	4,0	V	
Tensione d'uscita a livello ALTO	5	V_{OH}	4,99	–	4,99	–	–	4,95	–	V	
	10		9,99	–	9,99	–	–	9,95	–	V	3
	15		–	–	14,99	–	–	–	–	V	
Tensione d'uscita a livello BASSO	5	V_{OL}	–	0,01	–	–	0,01	–	0,05	V	
	10		–	0,01	–	–	0,01	–	0,05	V	3
	15		–	0,01	–	–	0,01	–	0,05	V	
Corrente d'uscita a livello ALTO	5	$-I_{OH}$	0,36	–	0,3	–	–	0,24	–	mA	
	10		0,80	–	0,7	–	–	0,56	–	mA	4
	15		3,0	–	2,8	–	–	2,60	–	mA	
Corrente d'uscita a livello BASSO	5	I_{OL}	0,34	–	0,3	–	–	0,24	–	mA	
	10		1,00	–	0,9	–	–	0,72	–	mA	5
	15		4,40	–	4,0	–	–	3,20	–	mA	
Tensione all'ingresso di controllo V_c	5	V_{IC}	–	–	0	–	5	–	–	V	
	10		–	–	0	–	10	–	–	V	6
	15		–	–	0	–	15	–	–	V	
Massima tensione all'ingresso V_{rifmax}	5	V_{IRmax}	–	–	4,5	–	4,5	–	–	V	
	10		–	–	4,5	–	9,5	–	–	V	6
	15		–	–	4,5	–	14,5	–	–	V	
Minima tensione all'ingresso V_{rifmin}	5	V_{IRmin}	–	–	0,5	–	0,5	–	–	V	
	10		–	–	0,5	–	5,5	–	–	V	6
	15		–	–	0,5	–	10,5	–	–	V	
Corrente assorbita dall'alimentazione	10	I_{DD}				750				µA	Fig. 3

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico.
Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza.
Ogni richiesta deve essere accompagnata da L. 8000 a titolo di rimborso delle spese di ricerca. Nel caso in cui non sia possibile fornire una risposta esaudiente, parte dell'importo versato verrà restituito al richiedente.
Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.



LINEA DIRETTA CON ANGELO

CALCOLO DI UNO STADIO A TRANSISTOR

Come possessore di un C64 e appassionato di elettronica pratica, ho seguito con molto interesse la serie di programmini presentati in "Linea Diretta" sulla rivista del marzo '87 e seguenti riguardanti il calcolo delle reti RC, dei circuiti accordati ecc. Sono a chiedervi, se fosse possibile, di pubblicare un programma per il calcolo dei componenti facenti parte di uno stadio amplificatore a transistori. Distinti saluti

sig. M. De Petri - LECCE

Le configurazioni in base alle quali un transistor può trovare posto in un circuito sono svariate per cui le presento quella più impiegata che prevede il componente montato a emettitore comune in uno stadio amplificatore in classe A per segnali deboli di cui trova lo schema in Figura 2. Il programma listato in Figura 1, le chiederà di inserire i cinque parametri che seguono: il beta (hfe) del transistor, la sua dissipazione di potenza, il valore di R2 che stabilisce l'impedenza d'ingresso, la tensione di alimentazione e la frequenza di lavoro minima. La più critica delle cinque è sicuramente la dissipazione di potenza da scegliersi oculatamente in base alle curve caratteristiche della Vce in funzione della Ic rappresentate in Figura 3. La linea tratteggiata rappresenta la curva di dissipazione costante (Pd) e viene determinata dal prodotto di Vce per Ic ad ogni punto di intersezione della retta con le caratteristiche. Per un buon funzionamento del transistor e per una sua lunga durata, è necessario farlo operare a sinistra della curva di massima potenza.

Nel programma si sono prestabiliti alcuni parametri come la tensione di emettitore che deve essere in ragione del 10% di quella di alimentazione per non far correre rischi di valanga termica al transistor. Un altro parametro prestabilito è il guadagno di trasferimento che ammonta al 60% del valore del beta. Un altro ancora è il valore della frequenza minima di lavoro per la quale si assume una capacità di ingresso tale da inserire una reattanza pari all'impedenza d'ingresso in modo da far cadere attraverso il condensatore metà del segnale di ingresso: l'altra metà cadrà all'ingresso dell'amplificatore. Il valore della capacità è tale che alla frequenza di lavoro minima, il guadagno si trovi al di-

Figura 1. Listato del programma per il calcolo dei componenti relativi ad uno stadio a transistori in classe A.

```
20 PRINT CHR$(125):REM CLEAR SCREEN/HOME
30 PRINT:PRINT" PROGRAMMA PER IL PROGETT
   O"
40 PRINT" DI AMPLIFICATORI IN CLASSE A "
50 PRINT:PRINT "INSERISCI I DATI"
60 PRINT:PRINT "BETA (HFE)";:INPUT B
70 PRINT "MAX DISSIPAZIONE PWR IN MW ";:
   INPUT P1:P1=P1*10+-3
80 PRINT "1=SILICIO 2=GERMANIO ";:INPUT
   T
90 PRINT "TENSIONE VS ";:INPUT VS
100 VE=0.1*VS:REM TENSIONE EMETTITORE
110 IF T=1 THEN V1=0.7:REM SILICIO
120 IF T=2 THEN V1=0.3:REM GERMANIO
130 V2=VS-VE:REM CALCOLO TENSIONE R3
140 PRINT "FREQ. LAVORO MIN. (20-300)"
150 PRINT "PER 3 DB ATTENUAZIONE ";:INPU
    T F
16  R3=((0.5*V2)+2)/P1:REM CALCOLO DEL
     CARICO
170 PRINT "VALORE R2"
180 PRINT "(1K-100K) ";:INPUT R2
190 IC=(0.5*V2)/R3:REM CALCOLO CORRENTE
    DI COLLETTORE
200 R4=VE/IC:REM CALCOLO DEL RESISTORE D
    I EMITTER
210 R4=INT(R4*10+0.5)/10
220 IB=IC/B:REM CALCOLO CORRENTE DI BASE
230 VB=V1+VE:REM CALCOLO TENSIONE DI BAS
    E
240 VC=VS-(R3*IC):REM CALCOLO TENSIONE D
    I COLLETTORE
250 I2=VB/R2:REM CALCOLO CORRENTE R2
260 I3=I2+IB:REM CALCOLO CORRENTE R1
270 R1=(VS-VB)/I3:REM CALCOLO R1
280 Z1=(R2*(B*R4))/(R2+(B*R4)):Z1=INT(Z1
    ):REM CALCOLO Z INGRESSO
290 Z2=R3/4:Z2=INT(Z2):REM CALCOLO Z USC
    ITA
300 X=Z1/4:GOSUB 370
310 C1=C:C1=INT(C1*100)/100:REM INPUT VA
    LORE CONDENSATORE
320 X=R4/5:GOSUB 370
330 C2=C:C2=INT(C2*100)/100:REM CONDENSA
    TORE EMITTER
340 X=Z2/4:GOSUB 370
350 C3=C:C3=INT(C3*100)/100:REM CONDENSA
    TORE USCITA
360 GOTO 380
370 C=(0.159*10+6)/(F*X):RETURN
380 G=0.6*B:REM GUADAGNO
```

```
390 PRINT CHR$(125):REM CLEAR SCREEN/HOM
    E
400 PRINT "VALORI TIPICI PER CLASSE A. "
410 PRINT:PRINT "IL TRANSISTORE E' AL ";
420 IF T=1 THEN PRINT "SILICIO."
430 IF T=2 THEN PRINT "GERMANIO."
440 PRINT "BETA (HFE) = ";B
450 PRINT "TENSIONE DI ALIMENTAZIONE (VS
    ) = ";VS;" VOLT"
460 I=INT(IC*100000+0.5)/100
470 PRINT "CORRENTE DI COLLETTORE (IC) =
    ";I;" MA"
480 PRINT "MAX PWR DISSIPATA = ";P1;" WA
    TT"
490 R1=INT(R1)
500 PRINT "R1 (BASE-VS) = ";R1;" OHM"
510 PRINT "R2 (BASE-GND) = ";R2;" OHM"
520 R3=INT(R3*10+0.5)/10
530 PRINT "R3 (COL-VS) = ";R3;" OHM"
540 PRINT "R4 (EMITTER-GND) =";R4;" OHM"
550 PRINT "FREQ. LAVORO MINIMA. = ";F;"
    HZ"
560 PRINT "C1 (INPUT CAP) = ";C1;" UF"
570 PRINT "C2 (EMITTER BYPASS) = ";C2;"
    HF"
580 PRINT "C3 (OUTPUT CAP) = ";C3;" UF"
590 PRINT "Z INPUT = ";Z1;" OHM"
600 PRINT "Z OUTPUT = ";Z2;" OHM"
610 PRINT "GUADAGNO = ";G
620 VB=INT(VB*100+0.5)/100
630 PRINT "TENSIONE DI BASE = ";VB;" VOL
    T"
640 VC=INT(VC*100+0.5)/100
650 PRINT "TENSIONE DI COLLETTORE = ";VC
    ;" VOLT"
660 VE=INT(VE*100-0.5)/100
670 PRINT "TENSIONE DI EMITTER = ";VE;"
    VOLT"
680 PRINT "PER RICOMINCIARE 1=Y 2=N ";:I
    NPUT P
690 IF P<>2 THEN RUN
700 PRINT CHR$(125):PRINT
```

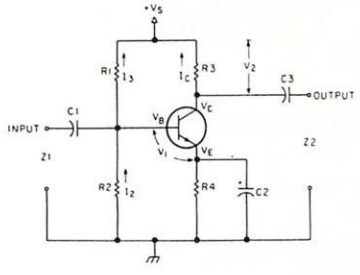


Figura 2. Schema classico di un amplificatore in classe A ad emettitore comune.

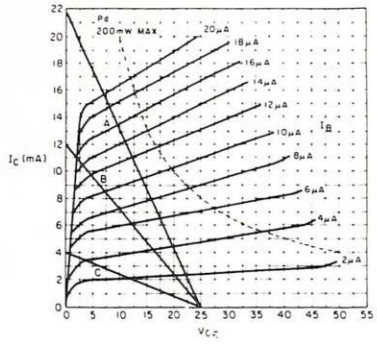


Figura 3. Curva caratteristica Vce - Ic

sotto di 3 dB rispetto a quello di centro banda.
Il programma che lei trova in Figura 1, è stato sviluppato per il C64, ma con poche modifiche e con l'aiuto delle variabili presentate qui di seguito, gira senza problemi su qualsiasi computer. Eccole le variabili: B = beta del transistor, C = variabile temporanea di capacità, C1 = valore del condensatore di ingresso, C2 = bypass di emettitore, C3 = valore della capacità d'uscita, F = frequenza, G = guadagno, I = variabile della corrente di collettore, IB = corrente di base, IC = corrente di collettore, I2 = corrente in R2, I3 = corrente in R1, P = variabile di selezione, P1 = dissipazione di potenza, R1 = resistore base/vs, R2 = resistore base/massa, R3 = resistore collettore/vs, R4 = resistore emettitore/massa, T = variabile temporanea, VB = tensone base/massa, C = tensione collettore/massa, VE = tensione emettitore/massa, VS = tensione di alimentazione, V1+V2 = tensione emettitore/base, X = reattanza variabile, Z1 = impedenza d'ingresso, Z2 = impedenza d'uscita.

AUTORADIO + CB

Come gran parte dei camionisti, sono un appassionato CB e vorrei sapere se è possibile realizzare un preamplificatore d'antenna o quantomeno un circuito di filtraggio che permetta il funzionamento dell'autoradio e del baracchino per mezzo di una sola antenna.

sig. A. Sessa - GERENZANO (VA)

Non è possibile impiegare a questo scopo un amplificatore d'antenna in quanto, così facendo, sarebbe possibile solamente la ricezione ma non la trasmissione. Quanto necessita è un filtro un pò particolare che lasci passare verso l'autoradio la parte inferiore e quella superiore della banda in modo da permettere la ricezione dell'AM (3 dB di attenuazione) e della FM (6 dB di attenuazione) lasciando un buco al centro dove deve operare il filtro per la banda CB (attenuazione 4 dB circa). In Figura 4 è disegnato il semplice circuito elettrico mentre nella 5 trova la disposizione dei componenti da rispettare visto che si tratta di un circuito al alta frequenza.

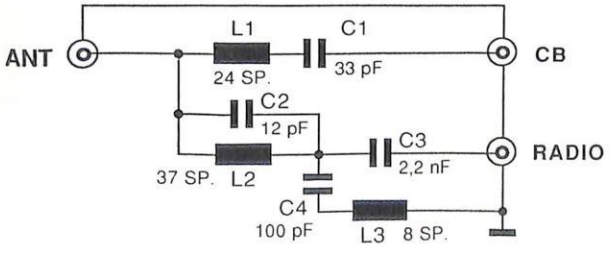


Figura 4. Circuito elettrico del filtro necessario per collegare sia l'autoradio che il baracchino alla stessa antenna.

Può benissimo ricavare la traccia rame direttamente dal lato componenti avendo cura di saldare le bobine sollevate di un paio di mm dalla superficie d'appoggio.
La basetta deve essere in vetroresina. Per quanto riguarda i condensatori non vi sono problemi in quanto sono tutti di tipo ceramico a disco, mentre le bobine se le deve costruire in base a parametri ben determinati.
Innanzitutto il diametro interno è uguale per tutte,

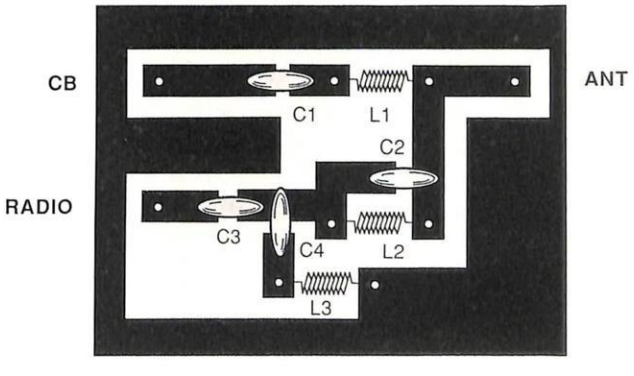


Figura 5. Circuito stampato e disposizione dei componenti sulla basetta in vetroresina.

vale a dire 4 mm ottenibile avvolgendo spire accostate su di una punta da trapano di tale diametro. Anche il tipo di conduttore è sempre lo stesso, trattasi di rame smaltato da 0,4 mm; quello che varia è il numero di spire che deve essere per L1 = 24, per L2 = 37 e per L3 = 8.
L'antenna unica da usare resta quella dell'autoradio.

INDICE GENERALE 1987

N.19 GENNAIO — n° pag.

Gate array veloce 8
Alimentatore professionale 3-300 V 16
RS 232 per C 64 .20
Pompa automatica 24
Misura della temperatura 30
Prova EAT per TV 32
TV service: Telefunken 1233 Electronic
Scheda comandi per MSX 36
Amplificatore per chitarra 40
Turner FM 44
Sirena bitonale 47
Il suono: Tone Ringer 48
Antenna collineare ibrida 52
LM 16251 58

N.20 FEBBRAIO — n° pag.

Power mosfet oltre i 100 V 10
Linea di ritardo 14
Light-pen per C 64 (1ª parte) 18
MSX: combinatore telefonico 24
Prova transistor a led 32
TV service: GRUNDIG Super Color 6012
Otto modifiche per l'IC-730 36
Col modulo DVM: misura della capacita' 44
Misuratore d'impedenza per altoparlanti 46
Divisore da 2 GHz 50
Cercafase elettronico 54
L497: accensione elettronica 56
Intermittente 59

N.21 MARZO — n° pag.

Intelligenza artificiale e automazione d'ufficio 10
Telefono hands-free 16
Interruttore a dissolvenza per scale 22
Il C 64 come combinatore telefonico 24
PAD analogiche MSX 29
Caspita, che terra! 32
Light-pen per C 64 (2ª parte) 37
TV service: TV BN MAGNAFON
Telemetro LCD 50 cm - 10 m 38
Col modulo DVM: misura della frequenza 42
Ricerca guasti con il multimetro digitale 46
Antenna automatica per auto 54
Rivelatore di campo elettrostatico 57
DL3416: display alfanumerico intelligente 58

N.22 APRILE — n° pag.

Tessere intelligenti 8
Telecomando a raggi infrarossi 12
Il C 64 come generatore di effetti luce 16
Analizzatore digitale a 6-12 ingressi per MSX 20
A proposito di telemetro 24
Stazione metereologica 28
Uso del modulo DVM 32
TV service: Tv color BRIONVEGA TVC3
Oscilloscopio per RTTY 36
Stop al ronzio 41
Box attivo per auto 44
Timer programmabile 52
Mini TV a LCD 56
MC 10319: digitalizzatore video 60
Indicatore di livello per liquidi 63

N.23 MAGGIO — n° pag.

Copiatrice video digitale 8
Stazione meteo: igrometro 10
Memorizzatore d'inviluppo 14
Modem 300 20
Amperometro digitale 24
Conosci l'elettronica? 27
Telesystem 28
Hi-Fi control 32
TV service: WESTINGHOUSE 5112-6015-6112
Installazione dei ricetrans in auto 36
Amplificatore da 20 W in classe A 44
Trasmettitore TV a bassa potenza 52
RA256 x 256: sensore d'immagine 56
Cercametalli 59
Sistema Circuigraph 60

N.24 GIUGNO — n° pag.

L'oscilloscopio digitale e la ricerca guasti 8
Laser da laboratorio 12
Terminale portatile a LCD 18
PAD per C 64 24
Equalizzatore grafico parametrico 26
Pulce telefonica 30
TV service: CGE-TELEFUNKEN 712A/712A PIL
Finale RF per i 144 MHZ 38
Conosci l'elettronica? 42
Interruttore a battimano 51
Stazione meteo: termometro 52
U2066: VU meter stereo 57

N.25/26 LUGLIO/AGOSTO — n° pag.

Progressi nel disegno delle porte 8
Equalizzatore grafico parametrico 10
Analizzatore sintetizzatore vocale 16
La RS232 del C 64 21
Da APPLE a C 64 24
Telecomando vocale 28
Conosci l'elettronica? 31
Ricerca guasti 32
Contaimpulsi bidirezionale 40
CIAK 6000 e 7000 44
Antifurto differenziale 47
TV service: NORMENDE SPECTRA SK2 TVC
Generatore di reticolo 52
Wattmetro RF da 300W 54
Muting per RX 56
Il chip metronomo 60
Caricabatterie automatico 63
Biomonitor 66
SHF Meter 73
Rabdomante elettronico 78
Light alarm 80
MC34050-MC34051 doppio ricetrasmettitore RS-422/423 86

N.27 SETTEMBRE — n° pag.

Nuove tecnologie per i CD 8
Frequency counter 10
C 64 RTTY 16
Conosci l'elettronica? 19
Assistenza alle unita' a disco ed alle stampanti 20
Stazione per saldatore 24
Stroboscopio da discoteca 29
TV service: 20 ASTER 3-17 VOLANS 3 BRIONVEGA
Televisore con finestre 38
Lineare RF da 1 a 30 MHz 40
Mini-Quad sui 14 MHz 50
Captatore telefonico 52
Antenna FM amplificata 54
MC144522/26-MC145428-MC14403: modem 58

N.28 OTTOBRE — n° pag.

Il MAC II fa l'ingegnere 8
Mixer audio 10
Interfacciamento dei motori passo-passo con 1 µC 16
Conosci l'elettronica? 27
Multimetro LCD da 4 cifre e mezza (1ª parte) 28
Tv service: MAGADYNE T203 BX
Fuoco automatico 38
Trasmettitore FM 40
Trainer per IC digitali 48
Due prescaler per F.C. 53
Compressore-espansore 57
GS-R400 Moduli regolatori switching da 140 W 60

N.29 NOVEMBRE — n° pag.

L'animatic elettronico 8
Memoria analogica 10
Interfacciamento dei motori passo-passo con i µC (2ª parte) 16
Telescrivente parlante col C 64 24
Conosci l'elettronica? 27
Tutto sui regolatori di tensione 28
TV service: PHILIPS 17B620 CHASSIS E2
Modulo RGB per TVC 36
Telaio per i 160 metri 40
Sintonia digitale 48
Multimetro LCD da 4 e mezzo cifre (2ª parte) 52
Allarme a infrarossi 56
TDA7260: pilota per amplificatori in classe D 60

N.30 DICEMBRE — n° pag.

La tecnologia robot-laser 8
Induttanzimetro digitale 1 µH-1 H 10
Interfaccia Centronics per C16 - Plus4 15
Conosci l'elettronica? 19
Il C64 come strumento di misura (1ª parte) 20
Memoria analogica (2ª parte) 26
TV service: SHAUB LORENZ 1744 PS
Convertitore CB 38
TV a LCD 42
Cuffia a infrarossi 50
Dissolvenza per presepio 55
MAX232: convertitore RS232/TTL standard 60

Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell'elenco inserzionisti.

mercato

Programmatore di Eprom da 1 Mb

* 4 Mb di RAM interna
* modifiche del firmaware attraverso uno zoccolo

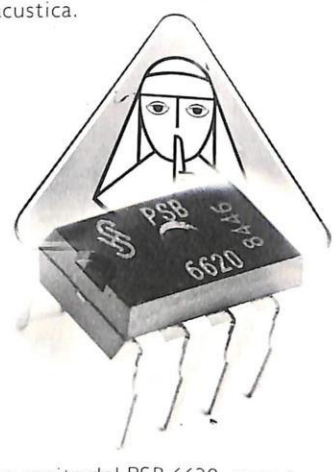
Il modello Promac 2A programma tutte le E/EEPROM da 24-28-32-40 pin e i single chip microcomputer senza bisogno di adattatori.
La Ram interna del Promac 2A è di 4 Mbit (512 Byte) per poter programmare in futuro altri tipi di EPROM di capacità più grande.
Questo programmatore è dotato di un'interfaccia RS 232 con vari data format e velocità di trasmissione (110-19200 baud) selezionabili via software. Inoltre, usando la porta parallela, è possibile trasferire dati da un host computer molto più velocemente che attraverso qualsiasi porta seriale.
Il Promac 2A usa tutti gli algoritmi veloci di programmazione specificati dai costruttori, compreso il "quick pulse algorithm" della Intel.
Una delle novità più importanti del Promac 2A è che gli aggiornamenti di firmware avvengono mediante una EEPROM interna che viene modificata attraverso lo zoccolo di programmazione senza aprire il programmatore.
Un display LCD da 20 caratteri per 2 linee rende più facile sia la selezione delle memorie che la visualizzazione dei dati e dei modi di funzionamento.
Un package di interfacciamento con IBM-PC/XT/AT è disponibile come opzione.

Elexind Srl
Via Torino, 30
20063 Cernusco S/N
Tel. 02/9237212
Telex 331113

Individua-chiamate senza suoneria

* funzionamento affidabile

Non è necessario sentire la suoneria, per individuare una chiamata in arrivo sotto forma di segnale in alternata: molti apparecchi, quali segreterie telefoniche, televideo, telefax o personal computer, possono operare "in silenzio" e senza intervento umano. La "tensione di chiamata" ha puramente il compito di attivare l'apparecchio.
Il nuovo componente PSB 6620 Siemens ha proprio il compito di individuare le chiamate con questo sistema da riconoscere alimentano contemporaneamente il componente stesso.
Contrariamente ai circuiti di chiamata con suoneria tradizionali, il PSB 6620 si limita a riconoscere la chiamata, senza emettere segnali acustici o di altro genere. Resta facoltà dell'utente adottare un componente a parte nel suo apparecchio telefonico, se desidera anche la segnalazione acustica.



Le uscite del PSB 6620, quando sono attivate, offrono un livello logico TTL/CMOS ed una tensione di alimentazione regolata a 5V, per alimentare altri gate logici.
Un commutatore del valore di soglia integrato, dotato di grandi isteresi, rende sicuro l'innesco e sopprime eventuali segnali di disturbo. Il PSB 6620 viene fornito in custodia DIP-8.
Per poter ricevere direttamente le tensioni alternate, il PSB 6620 opera con un raddrizzatore a ponte integrato. Il campo d'impiego non si limita alle telecomunicazioni, in quanto il componente può essere adottato in qualunque circuito come rivelatore di tensioni alternate.

Siemens S.p.A.
Via F. Filzi, 25/A
20124 Milano
Tel. 02/6248

Amplificatore opzionale

* a basso consumo
* guadagno di 700.000
* alimentazione singola

La Precision Monolithics Inc. ha introdotto l'OP-90, un micropower OP-AMP con prestazioni superlative sotto il profilo della precisione.
L'OP-90 offre prestazioni comparabili con l'OP-07, standard PMI dell'industria, ma richiede meno di 20 µA di corrente di alimentazione, 200 volte meno dell'OP-70, riducendo così consumi e generazione di calore.
La tensione di offset ha un massimo di 150 µV, con un valore massimo di deriva pari a soltanto 2 µV/°C.
Il guadagno dell'OP-90 supera il valore di 700.000.
La capacità di pilotaggio in uscita è, per l'OP-90, superiore a 5 mA, valore eccezionalmente alto per un amplificatore che richiede meno di 20 µA di corrente di alimentazione.
In aggiunta, l'OP-90 può lavorare con alimentazione singola da 1,6V a + 36V oppure con alimentazione doppia da ± 0,8V a ± 18V.
L'OP-90 è un dispositivo che si può veramente definire a singola alimentazione in quanto entrambi i range di tensione d'ingresso e d'uscita includono il valore di massa.
In applicazioni a singola alimentazione, quindi, l'OP-90 permette di raggiungere livello "zero" sia in ingresso che in uscita.
Lavorando a basse correnti e basse tensioni, l'OP-90 è ideale per applicazioni con alimentazione a batteria od a celle solari.
L'OP-90 è disponibile in contenitore Cerdip ad 8-pin nei ranges di temperatura militare ed industriale, ed in contenitore plastico ad 8-pin per il range di temperatura commerciale.
Il contenitore Soic è previsto per il secondo trimestre 1987.

Technic Srl
Via Brembo, 21
20139 Milano
Tel. 02/569.57.46
Telex 31.66.51
Telefax 02/569.21.40

LISTINO LIBRI JACKSON

CODICE	TITOLO	PREZZO
	INFORMATICA: CONCETTI GENERALI	
511 A	COME PROGRAMMARE	15.000
500 H	DATA BASE: L'UTILE E IL DILETTEVOLE	15.000
503 A	PROGRAMMAZIONE STRUTTURATA, CORSO DI AUTOISTRUZIONE	15.000
101 H	TERMINI DELL'INFORMATICA E DELLE DISCIPLINE CONNESSE	50.000
539 A	LOGICA E DIAGRAMMI A BLOCCHI: TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE	40.000
526 P	DATA BASE: CONCETTI E DISEGNO	22.500
GYS190	TRADUTTORI DI LINGUAGGI	26.000
545 P	VOI, L'AUTOMAZIONE E L'UFFICIO: 100 TAVOLE PER IL MANAGER	45.000
G 240	PAROLE BASE DELL'INFORMATICA	8.000
GYS245	CONCETTI DI INFORMATICA	43.000
GYS248	DATA PROCESSING	45.000
GY 264	DATA FILE TEORIA	50.000
GYS266	ARCHITETTURE DI SISTEMA	32.000
CI 126	I FONDAMENTI DELL'INFORMATICA	60.000
GY 354	SISTEMI INTELLIGENTI	28.000
CZ 419	ANALISI E PROGRAMMAZIONE	11.000
158 EC	INFORMATICA DI BASE I CONCETTI FONDAMENTALI HARDWARE E SOFTWARE	55.000
526 A	VOI E L'INFORMATICA	15.000
100 H	DIZIONARIO DI INFORMATICA	59.000
GY 551	I LINGUAGGI DELLA 4ª GENERAZIONE	65.000
GYS552	PRIMA DEL LINGUAGGIO LA PROGRAMMAZIONE	35.000
GYS 559	C.S.P. - PROCESSI SEQUENZIALI	49.000
	INFORMATICA: SISTEMI OPERATIVI	
543 P	AMBIENTE UNIX	19.000
352 H	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 1	18.000
G 223	UNIX LA GRANDE GUIDA	70.000
353 H	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 2	18.000
G 237	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 3	18.000
GY 272	SISTEMI OPERATIVI PER MICROCOMPUTER	25.000
GY 273	MS-DOS LA GRANDE GUIDA	45.000
510 P	CP/M CON MP/M	29.000
CZ 538	MS DOS 2 E 3	49.000
G 543	XENIX	45.000
R 588	LAVORARE CON XENIX	70.000
GYS271	SISTEMI OPERATIVI	55.000
R 615	I COMANDI DI XENIX MAIL	12.500
092 D	SOFTWARE DI BASE E SISTEMI OPERATIVI	7.000
093 D	CP/M IL "SOFTWARE BUS"	7.000
094 D	MS-DOS E PC-DOS LO STANDARD IBM	7.000
009 H	UNIX	8.500
011 H	CP/M	8.500
012 H	PC - DOS	8.500
019 H	MS DOS	8.500
	INFORMATICA: LINGUAGGI	
501 A	IMPARIAMO IL PASCAL	16.000
502 A	INTRODUZIONE AL BASIC	25.000
500 P	PASCAL MANUALE E STANDARD DEL LINGUAGGIO	16.000
329 A	PROGRAMMARE IN ASSEMBLER	14.000
513 A	PROGRAMMARE IN BASIC	8.000
512 P	SOLUZIONE DI PROBLEMI CON PASCAL	35.000
514 A	PROGRAMMARE IN PASCAL	19.000
516 A	INTRODUZIONE AL PASCAL	39.000
517 P	DAL FORTRAN IV AL FORTRAN 77 (II ED.)	32.000
521 A	50 ESERCIZI IN BASIC	17.000
525 A	BASIC PER TUTTI	23.000
534 A	MANUALE DEL BASIC	45.000
509 A	LOGO: POTENZA E SEMPLICITÀ	20.500
507 B	TUO PRIMO PROGRAMMA IN BASIC (II)	19.500
533 A	BASIC DALLA A ALLA Z	19.000
540 A	LINGUAGGIO ADA	19.500
541 P	LINGUAGGIO C	25.000
542 P	COBOL STRUTTURATO: CORSO DI AUTOISTRUZIONE	50.000
508 P	PROGRAMMARE IN C	39.000
G 233	COBOL PER MICROCOMPUTER	35.000
GYS246	ESERCIZI DI FORTRAN	20.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
GYS247	ESERCIZI IN PASCAL: ANALISI DEI PROBLEMI	29.000
GYS254	PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO ADA	42.000
GY 270	APL PER IL P.C. IBM	25.000
GYS274	DAL PASCAL AL MODULA 2	26.000
GYS311	LINGUAGGIO C IL LIBRO DELLE SOLUZIONI	24.000
GYS328	APPLICAZIONI IN PASCAL	32.000
GY 535	TURBO PASCAL	29.000
G 544	"C" LIBRARY	49.000
GYS550	PROLOG - LINGUAGGIO E APPLICAZIONE	32.000
R 589	TURBOPASCAL - LIBRERIA DI PROGRAMMI	45.000
042 T	LINGUAGGIO C	12.500
108 D	FORTH ANATOMIA DI UN LINGUAGGIO	7.000
107 D	FORTRAN E COBOL LINGUAGGI SEMPRE VERDI	7.000
086 D	ED È SUBITO BASIC VOL. 1	7.000
087 D	ED È SUBITO BASIC VOL. 2	7.000
034 T	PROLOG	14.000
035 T	LISP	12.500
001 H	COBOL	8.500
006 H	PASCAL	8.500
007 H	BASIC	8.500
010 H	FORTRAN 77	8.500
020 H	LOGO	8.500
022 H	FORTH	8.500
	INFORMATICA: LAVORO È SOCIETÀ	
519 P	COMPUTER GRAFICA	29.000
800 P	ODISSEA INFORMATICA	50.000
407 H	APPLICAZIONI DEL COMPUTER NELL'UFFICIO MODERNO	23.000
802 H	INFORMATICA MUSICALE	27.000
802 P	COMPUTERGRAPHIA	40.000
805 H	COMPUTER FEELINGS	20.000
806 P	COMPUTER PER L'INGEGNERIA EDILE	22.000
807 P	COMPUTER PER IL MEDICO	19.000
CI 231	COMPUTER IMAGE	40.000
CI 241	ODISSEA INFORMATICA STRATEGIE CULTURALI PER UNA SOCIETÀ INF.	32.000
G 400	COMPUTER GRAPHICS E ARCHITETTURA	27.000
PV 409	COMPUTER GRAPHICS E MEDICINA	18.000
GY 487	MEDICO & COMPUTER	45.000
529 C	COMPUTER GRAPHICS	45.000
GY 548	INFORMATICA MEDICA	65.000
	INFORMATICA: SOFTWARE PACCHETTI APPLICATIVI	
556 H	VISICALC	24.000
570 P	CONTABILITÀ COL PERSONAL COMPUTER	27.000
525 P	WORDSTAR	24.000
546 P	MANUALE DEL DBASE II	24.000
578 P	PC NELL'ORG. DELLE PICCOLE AZIENDE: APPL. DEL MULTIPLAN	29.000
561 P	INTRODUZIONE AI FOGLI ELETTRONICI NELLA GESTIONE AZIENDALE	12.000
PP 219	LOTUS 1, 2, 3: GUIDA ITALIANA ALL'USO	21.000
G 234	RIORDINO E GESTIONE DEGLI ARCHIVI APPLICAZIONI CON PFS-FILE	30.000
PP 255	DBASE III GUIDA ITALIANA ALL'USO	45.000
PP 279	DBASE II CORSO DI ISTRUZIONE	47.000
PP 280	DBASE II CORSO AVANZATO DI ISTRUZIONE	60.000
PP 281	DBASE II CORSO COMPLETO D'ISTRUZIONE	90.000
PA 282	MODELLI DECISIONALI PER IL MANAGER	50.000
PA 288	PIANIFICAZIONE AZIENDALE PLANNING, MARKETING STRAT., BUDGETING	35.000
PP 310	LA GRANDE GUIDA LOTUS A SYMPHONY	70.000
PP 326	MULTIPLAN CORSO D'ISTRUZIONE	40.000
PP 344	FRAME WORK II - GUIDA ITALIANA ALL'USO	27.000
PP 351	WORD PROCESSING	27.000
PP 467	IMPARA 1.2.3. CON LA GRANDE GUIDA LOTUS	45.000
PP 468	CHART - CORSO ISTRUZIONE	45.000
PP 473	IL NUOVO 1-2-3 GUIDA ALL'USO DELLA VERSIONE ITALIANA 2 LOTUS 1-2-3	29.000
PA 474	BILANCIO, BUDGET, CASH FLOW (FLOPPY)	40.000
PP 475	DBASE III - CORSO DI PROGRAMMAZIONE	23.000
PA 476	PREVISIONE, PIANIFICAZIONE, SIMULAZIONE CON LOTUS 1-2-3 (FLOPPY)	60.000
PV 477	GUIDA ALLA BUSINESS GRAPHIC	20.000
PP 480	AUTOCAD	40.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
PP 481	RBASE 5000 - GUIDA ITALIANA ALL'USO	20.000
PP 537	IL MANUALE DI WINDOWS	60.000
PP 539	DBASE III - TECNICHE AVANZATE DI PROGRAMMAZIONE	42.000
PP 545	APPLICAZIONI DI DBASE III (FLOPPY)	50.000
PA 566	MODELLI DECISIONALI CON LOTUS 1-2-3 (FLOPPY)	40.000
PP 577	MANUALE DBASE III PLUS	49.000
039 T	WORDSTAR	12.500
040 T	LOTUS 1-2-3	12.500
043 T	WINDOWS	12.500
PP 621	I COMANDI DI DBASE III PLUS	12.500
095 D	GUIDA AI PACKAGE APPLICATIVI MERCEOLOGIA DEL SOFTWARE	7.000
096 D	VISICALC GUIDA RAPIDA ALL'UTILIZZO	7.000
098 D	WORD PROCESSING	7.000
103 D	LOTUS 1-2-3 E SIMPHONY IL FASCINO DELL'INTEGRAZIONE	7.000
104 D	DBASE II E III I PRINCIPI DI DATABASE	7.000
106 D	MULTIPLAN SPREADSHEET MULTISTRATO	7.000
110 D	PACKAGE A CONFRONTO PROVE DEI SOFTWARE PIÙ DIFFUSI	7.000
031 T	FRAMEWORK E FRAMEWORK II	12.500
033 T	MULTIPLAN 2.02	12.500
036 T	SYMPHONY	12.500
038 T	REFLEX	12.500
026 H	VISICALC	8.500
027 H	EASY SCRIPT	8.500
032 H	WORD	8.500
033 H	PAGE MAKER	8.500
034 H	PROJECT	8.500
035 H	RBASE	8.500
	PERSONAL COMPUTER	
550 D	PROGRAMMI PRATICI IN BASIC	15.000
515 H	BASIC E LA GESTIONE DEI FILE VOL. I: METODI PRATICI	15.000
551 D	75 PROGRAMMI IN BASIC PER IL VOSTRO COMPUTER	12.000
552 D	PROGRAMMI DI MATEMATICA E STATISTICA IN BASIC	20.000
554 P	PROGRAMMI SCIENTIFICI IN PASCAL	29.000
516 H	BASIC E LA GESTIONE DEI FILE - VOL. 2	17.000
300 P	UNITÀ A DISCHI PER PERSONAL COMPUTER	15.000
CH 182	COMPUTER HARDWARE REALIZZ. PRATICHE PER GLI HC PIÙ DIFFUSI	18.000
CI 187	COMPUTER L'HOBBY E IL LAVORO	12.000
G 235	GRAFICA PER PERSONAL COMPUTER	39.000
GE 263	METODI DI INTERFACC. PERIFERICHE	43.000
GE 402	CORSO DI AUTOISTRUZIONE PER MICROCOMPUTER	35.000
PA 406	COME GESTIRE LA PICCOLA AZIENDA CON IL P.C.	22.000
PP 408	BUSINESS IN BASIC	23.000
CI 412	IL COMPUTER È UNA COSA SEMPLICE	15.000
CC 415	CONTROLLO DEI DISPOSITIVI DOMESTICI CON IL P.C.	23.000
CI 416	GRAFOLOGIA, NUMEROLOGIA, OROSCOPI	15.000
159 GC	PERSONAL COMPUTER DAL SOFTWARE DI BASE ALLE APPLICAZIONI D'UFFICIO	55.000
R 587	HARD DISK - LA GRANDE GUIDA	75.000
084 D	INTRODUZIONE AI PERSONAL COMPUTER VIVERE CON PC	7.000
099 D	SCRIVERE UN'AVVENTURA, 1000 AVVENTURE COL PROPRIO PC	7.000
100 D	GRAFICA E BASIC LE BASI DELLA COMPUTERGRAFICA	7.000
085 D	HARDWARE DI UN PERSONAL COMPUTER DENTRO E FUORI LA SCATOLA	7.000
101 D	GESTIONE DEI FILE IN BASIC E PASCAL VOL. 1	7.000
102 D	GESTIONE DEI FILE IN BASIC E PASCAL VOL. 2	7.000
113 D	DISEGNARE COL PERSONAL COMPUTER	7.000
105 D	PERSONAL E HOME COMPUTER A CONFRONTO	7.000
112 D	SUONO E MUSICA COL PERSONAL COMPUTER	7.000
109 D	COSTRUIRSI UN PERSONAL DATABASE	7.000
097 D	GUIDA ALL'ACQUISTO DI UN PERSONAL COMPUTER	7.000
088 D	TO DO OR NOT TO DO COME AVER CURA DEL PROPRIO PC	7.000
089 D	SOFTWARE STRUTTURATO CON ELEMENTI DI PASCAL	7.000
090 D	DIZIONARIO DI INFORMATICA	7.000
091 D	BASI DELLA PROGRAMMAZIONE STENDERE UN PROG. COME SI DEVE	7.000
004 H	PROGRAMMAZIONE	8.500
015 H	PROGRAMMI DI STATISTICA	8.500

GEJ 0006

CODICE	TITOLO	PREZZO
	PERSONAL COMPUTER: COMMODORE	
347 D	VOI E IL VOSTRO COMMODORE 64	24.000
348 D	COMMODORE 64 - IL BASIC	28.000
400 D	FACILE GUIDA AL COMMODORE 64	13.500
400 B	COMMODORE 64 - FILE	19.000
409 B	COMMODORE 64 - LA GRAFICA E IL SUONO	34.000
570 D	MATEMATICA E COMMODORE 64	26.500
350 D	LIBRO DEI GIOCHI DEL COMMODORE 64	24.000
573 D	GRAFICA E COMMODORE 64	15.000
575 D	TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE SUL COMMODORE 64	16.500
572 D	LINGUAGGIO MACCHINA DEL COMMODORE 64 (FLOPPY)	35.000
413 B	COMMODORE 16 PER TE: BASIC 3.5	35.000
576 D	SISTEMA TOTOMAC: LA NUOVA FRONTIERA DEL TOTOCALCIO	29.000
548 B	64 PERSONAL COMPUTER E C64	45.000
427 B	C16 SEMPRE DI PIÙ	35.000
SDP222	STATISTICA AD UNA DIMENSIONE CON IL C64	24.000
CC 229	IMPARA IL BRIDGE CON IL COMPUTER: C64	50.000
CC 230	ROMANZO ROSA CON IL C64	40.000
CC 244	LAVORIAMO CON IL C16	20.000
CC 256	GUIDA AL COMMODORE PLUS 4	30.000
CC 260	AVVENTURE (COMMODORE 64)	20.000
CC 320	AMIGA HANDBOOK	35.000
CC 322	COMMODORE 128 OLTRE IL MANUALE	29.000
CC 323	PROGRAMMI PER COMMODORE 128	29.000
CC 324	PROGRAMMI PER C16	27.000
CC 329	LINGUAGGIO MACCHINA PER IL C16	16.000
CZ 541	128 E 64 - LE PERIFERICHE	32.000
CC 564	MANUALE RIPARAZIONE C64	55.000
CZ 532	MANUALE DI AMIGA	39.000
002 H	COMMODORE 64	8.500
005 H	VIC 20	8.500
	PERSONAL COMPUTER: SINCLAIR	
CC 286	SUPERBASIC PER SINCLAIR QL	30.000
CC 287	MANUALE DEL SINCLAIR QL	29.000
017 H	SINCLAIR SPECTRUM	8.500
	PERSONAL COMPUTER: IBM	
564 D	PROGRAMMI UTILI PER IBM PC	19.000
421 P	GUIDA AI PC IBM	21.000
G 217	GRAFICA PER IL PERSONAL COMPUTER IBM	39.000
CC 239	IMPARA IL BRIDGE CON IL COMPUTER IBM	50.000
GY 319	PC IBM MANUALE DEL LINGUAGGIO MACCHINA	45.000
GY 335	MAPPING PC IBM GESTIONE DELLA MEMORIA	42.000
PP 407	MANUALE BASE DEL PC IBM	22.000
041 T	PC IBM	12.500
	PERSONAL COMPUTER: OLIVETTI	
401 A	M20 LA PROGRAMMAZIONE BASIC PCOS	30.000
401 P	PRIMO LIBRO PER M24: MS DOS E GW BASIC	28.000
401 B	OLIVETTI M10: GUIDA ALL'USO	18.000
CL 216	BASIC IN 30 ORE PER M24 ED M20	32.000
CZ 483	MANUALE OLIVETTI M19	42.000
CZ 536	MANUALE PC 128 OLIVETTI PRODEST	29.000
CZ 582	PROGR. PER PC 128 OLIVETTI PRODEST (CASS.)	27.000
	PERSONAL COMPUTER: MSX	
CZ 181	30 PROGRAMMI PER MSX	20.000
417 D	MSX: IL BASIC	23.000
CC 261	AVVENTURE (MSX)	20.000
CC 289	SUPER PROGRAMMI PER MSX	35.000
CC 336	MSX LA GRAFICA	25.000
111 D	STANDARD MSX	7.000
	PERSONAL COMPUTER: APPLE	
331 P	APPLE II GUIDA ALL'USO	31.000
416 P	MACINTOSH NEGLI AFFARI: MULTIPLAN E CHART	16.500
424 P	UN MAC PER AMICO: USO, APPLICAZIONI E PROGRAMMI PER MACINTOSH	12.000
PP 224	MACINTOSH ARTISTA: MACPAINT E MACDRAW	16.000
CCP277	APPLE IIC GUIDA ALL'USO	45.000
CC 312	PROGRAMMI PER APPLE IIC	13.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
CC 321	MICROSOFT BASIC PER APPLE MACINTOSH (VERS. 1.0 E 2.0)	24.000
CC 417	PROGRAMMI COMM. E FINANZIARI CON APPLE	22.000
CI 418	DISEGNI ANIMATI CON APPLE	22.000
CC 420	TECNICHE DI INTERFACCIAMENTO DELL'APPLE	20.000
340 H	APPLE MEMO	15.000
CC 576	IL MANUALE DELL'APPLE II GS	28.000
003 H	APPLE IIE IIC	8.500
	PERSONAL COMPUTER: ATARI - AMSTRAD - SHARP	
540 H	BASIC ATARI	18.000
CC 330	PROGRAMMI PER AMSTRAD CPC 464 CPC 664 - CPC 6128	29.000
CC 331	PROGRAMMI PER ATARI 130XE	19.000
CC 471	MANUALE ATARI 520 ST E 1040 ST	28.000
CC 486	WORD PROCESSING CON AMSTRAD PCW 8256/8512	35.000
032 T	AMSTRAD PCW 8256 e PCW 8512	14.000
014 H	SHARP MZ-80A	8.500
028 H	AMSTRAD 464 E 664	8.500
	COMUNICATION E TELEMATICA	
309 A	PRINCIPI E TECNICHE DI ELABORAZIONE DATI	20.000
518 D	TELEMATICA	28.000
528 P	TRASMISSIONE DATI	27.000
617 P	RETI DATI: CARATTERISTICHE, PROGETTO E SERVIZI TELEMATICI	40.000
GYS314	ELABORAZIONE DIGITALE DEI SEGNALI: TEORIA E PRATICA	25.000
PA 327	BANCHE DATI RICERCA ONLINE	26.000
158 LC	COMUNICAZIONI DALLE ONDE ELETTROMAGNETICHE ALLA TELEMATICA	55.000
CC 472	MODEM E PC USO E APPLICAZIONI	25.000
GTS478	RETI LOCALI	44.000
GTS479	IL MODEM - TEORIA, FUNZIONAMENTO	28.000
R 542	TRASMISSIONE DATI E PC	31.000
GT 555	LA TELEMATICA NELL'UFFICIO	35.000
R 601	COLLEGAMENTO TRA MICRO E MAINFRAME	39.000
	ELETTRONICA DI BASE E TECNOLOGIA	
201 A	CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI	35.000
204 A	ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE	50.000
205 A	MANUALE PRATICO DI PROGETTAZIONE ELETTRONICA	35.000
200 A	SISTEMI DIGITALI: MANUTENZIONE, RICERCA ED ELIMINAZIONE GUASTI	28.500
GES262	TECNOLOGIE VLSI	70.000
GES390	ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE IL LIBRO DELLE SOLUZIONI	17.000
CE 411	LA FISICA DEI SEMICONDUTTORI	10.000
158 PC	ELETTRONICA DI BASE I FONDAMENTI DELL'ELETTRONICA ANALOGICA	55.000
158 CC	ELETTRONICA DIGITALE VOL. 1 DALLE PORTE LOGICHE AI CIRCUITI INTEGRATI	55.000
158 DC	ELETTRONICA DIGITALE VOL. 2 DAI BUS AI GATE ARRAY	55.000
158 GC	ELETTROTECNICA ELETTROSTATICA ELETTROMAGNETISMO RETI ELETTR.	55.000
	ELETTRONICA: CIRCUITI E COMPONENTI	
601 B	TIMER 555	10.000
203 A	CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI	10.000
612 P	MANUALE DEGLI SCR	28.000
613 P	MANUALE DI OPTOELETTRONICA	15.000
614 A	FIBRE OTTICHE	15.000
GE 403	JFET MOS E DATA BOOK	20.000
GE 404	TRANSISTOR DATA BOOK	32.000
GE 405	METODI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	17.000
CE 413	IL MANUALE DEGLI SCR E TRIAC	15.000
CE 421	MANUALE DEI FILTRI ATTIVI	29.000
CE 423	MANUALE DEI PLL PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI	29.000
CE 425	MANUALE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI	29.000
CE 429	250 PROGETTI CON GLI AMPLIFICATORI DI NORTON	39.000
CE 431	MANUALE DEI CMOS	25.000
CE 485	IL COLLAUDO DELLE SCHEDE	18.000
BE 557	I TRASDUTTORI	43.000
	ELETTRONICA: APPLICAZIONI	
701 P	MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO TV	29.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
705 P	IMPIEGO PRATICO DELL'OSCILLOSCOPIO	17.500
618 P	MISURE ELETTRONICHE E DIAGNOSI DEI GUASTI	34.500
708 P	MASTER TVC 1	30.000
709 P	MASTER TVC 2	30.000
615 P	PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI ALTOPARLANTI	21.000
CE 427	L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO	25.000
	ELETTRONICA: MICROPROCESSORI	
310 P	NANOBOOK Z80 VOL. 1	20.000
007 A	BUGBOOK VII	17.000
314 P	TECNICHE DI INTERFACCIAMENTO DEI MICROPROCESSORI	31.000
312 P	NANOBOOK Z80 VOL. III	25.000
320 P	MICROPROCESSORI DAI CHIPS AI SISTEMI	29.000
324 P	PROGRAMMAZIONE DELLO Z80 E PROGETTAZIONE LOGICA	21.500
326 P	Z80 PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO ASSEMBLY	50.000
328 D	PROGRAMMAZIONE DELLO Z80	40.000
504 B	APPLICAZIONI DEL 6502	17.000
503 B	PROGRAMMAZIONE DEL 6502	35.000
505 B	GIOCHI CON IL 6502	19.500
342 A	CAPIRE I MICROPROCESSORI	10.000
G 220	8086-8088 PROGRAMMAZIONE	40.000
GY 265	ASSEMBLER PER IL 68000	70.000
CE 410	IMPIEGO DELLO Z80	23.000
158 HC	MICROPROCESSORI ARCHIT. PROGR. E INTERFAC. DEI MP DA 4 A 32 BIT	55.000
013 H	ASSEMBLER 6502	8.500
016 H	ASSEMBLER Z80	8.500
021 H	ASSEMBLER 68000	8.500
025 H	ASSEMBLER 8086-8088	8.500
029 H	ASSEMBLER 80286	8.500
	AUTOMAZIONE	
208 A	CONTROLLORI PROGRAMMABILI	24.000
616 P	CONTROLLO AUTOMATICO DEI SISTEMI	29.500
GES251	STRUTTURA E FUNZIONAMENTO DEI CONTROLLI NUMERICI	29.000
GES252	CONTROLLI NUMERICI: PROGRAMMAZIONE E APPLICAZIONI	28.000
G 399	30 APPLICAZIONI DI CAD	29.000
G 401	CAD/CAM & ROBOTICA	28.000
CI 414	DAL CHIP ALLA ROBOTICA	15.000
GE 547	LA PROGETTAZIONE AUTOMATICA	32.000
	DIZIONARI ENCICLOPEDICI	
DS 498	FISICA	14.000
DS 499	MATEMATICA	14.000
DS 522	GEOLOGIA	14.000
DS 524	ELETTRONICA	14.000
DS 525	ASTRONOMIA	14.000
DS 526	CHIMICA	14.000
DS 527	RAGIONERIA GENERALE	14.000
DS 528	RAGIONERIA APPLICATA	14.000
DS 529	BIOLOGIA	14.000
DS 530	MECCANICA	14.000
DS 531	INFORMATICA	14.000
	SOFTWARE E MANAGEMENT TOOLS	
CZ 469	GRAFIX - DISEGNARE CON IL PC (FLOPPY)	50.000
TP 606	CORSO AUTOISTRUZIONE LOTUS 1-2-3 (VERS. ITALIANA) F - MS DOS	90.000
TY 605	CORSO AUTOISTRUZIONE SUL SISTEMA MS DOS - FLOPPY	50.000
TY 640	TURBO PASCAL - LIBRERIA DI PROGRAMMI F - MS DOS	40.000
TP 643	CORSO AUTOISTRUZIONE LOTUS 1-2-3 (INGLESE) F - MS DOS	90.000
TP 608	BUDGET STRATEGICO (LOTUS 1-2-3) F - MS DOS	100.000
TP 614	GESTIONE DELLE COMMESSE DI PRODUZIONE - F - MS DOS	100.000
TP 623	CONTROLLO DELLE VENDITE (CON MULTIPLAN) F - MS DOS	100.000
TP 625	GESTIONE DEL PERSONALE (LOTUS 1-2-3) F - MS DOS	100.000

Per le vostre ordinazioni per corrispondenza utilizzate l'apposita cedola inserita in questa rivista.

* L'Editore si riserva di modificare i prezzi di copertina in qualsiasi momento.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE LIBRI

GEJ 0006

É JACKSON IL TUO LIBRO

1

Se desiderate ordinare libri Jackson utilizzate la cedola qui a fianco. Indicate negli appositi spazi i codici dei libri richiesti e le quantità. Precisate anche il tipo di pagamento scelto, il vostro nome, cognome, indirizzo.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE LIBRI

Nome

Cognome

Via e numero

CAP e città ( )

Prov. telefono

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON LA TUA ENCICLOPEDIA

2

Se desiderate acquistare una enciclopedia o una "Grande Opera Jackson", con pagamento in un'unica soluzione oppure informazioni per l'acquisto con formula rateale a sole L. 25.000 mensili e un semplice anticipo di L. 45.000, compilate la cedola qui a fianco precisando il tipo di pagamento scelto.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE GRANDI OPERE

Nome

Cognome

Via e numero

CAP e città ( )

Prov. telefono

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON IL TUO AGGIORNAMENTO

3

Se desiderate ricevere rapidamente informazioni sui prodotti pubblicati dal Gruppo Editoriale Jackson, barrate le caselle della cedola qui a fianco.
La cedola è predisposta per due nominativi.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA AGGIORNAMENTO

IL SISTEMA PIÙ RAPIDO E PRATICO PER RICEVERE DOCUMENTAZIONE SUI PRODOTTI JACKSON

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON IL TUO LIBRO

1

Se desiderate ordinare libri Jackson utilizzate la cedola qui a fianco. Indicate negli appositi spazi i codici dei libri richiesti e le quantità. Precisate anche il tipo di pagamento scelto, il vostro nome, cognome, indirizzo.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

É JACKSON LA TUA ENCICLOPEDIA

2

Se desiderate acquistare una enciclopedia o una "Grande Opera Jackson", con pagamento in un'unica soluzione oppure informazioni per l'acquisto con formula rateale a sole L. 25.000 mensili e un semplice anticipo di L. 45.000, compilate la cedola qui a fianco precisando il tipo di pagamento scelto.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

É JACKSON IL TUO AGGIORNAMENTO

GEJ 0011

3

Se desiderate ricevere rapidamente informazioni sui prodotti pubblicati dal Gruppo Editoriale Jackson, barrate le caselle della cedola qui a fianco.
La cedola è predisposta per due nominativi.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE LIBRI

SÌ INVIATEMI I VOLUMI SOTTOELENCATI:

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITÀ DEI VOLUMI RICHIESTI

Codice	Q.tà	Codice	Q.tà	Codice	Q.tà	Codice	Q.tà

Ordine minimo L. 30.000 + L. 3.000 per contributo fisso spese di spedizione

☐ **Non sono abbonato** a riviste Jackson

☐ **Sono abbonato** alla/e seguente/i rivista/e Jackson

_____

_____ e ho quindi diritto allo sconto del **10%**

MODALITÀ DI PAGAMENTO

A ☐ Allego assegno n. _____ di L. _____ della Banca _____

B ☐ Ho effettuato il pagamento di L. _____ a mezzo: ☐ vaglia postale ☐ vaglia telegrafico ☐ versamento sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson SpA Milano e allego fotocopia della ricevuta.

C ☐ Pagherò al postino l'importo di L. _____ al ricevimento dell'opera.

D ☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ☐ Visa ☐ American Express ☐ Diners Club

conto n. _____ data di scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita IVA _____

DATA _____ FIRMA _____

É JACKSON IL TUO LIBRO

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE GRANDI OPERE

SÌ INVIATEMI LE SEGUENTI "GRANDI OPERE JACKSON"

☐ **EI - Enciclopedia di Elettronica e Informatica** (cod. 159B) n. 10 volumi	L. 476.000
☐ **SOFTWARE** (cod. 162SFR) n. 5 volumi	L. 236.000
☐ **DEI - Dizionario di Elettronica e Informatica** (cod. 161R) n. 10 volumi	L. 276.000
☐ **Enciclopedia Monografica di Elettronica e Informatica** (cod. 161RM) n. 2 volumi	L. 116.000
☐ **ABC Personal Computer** (cod. 160B) n. 4 volumi	L. 136.000
☐ **VIDEOBASIC** n. 20 lezioni	L. 176.000
☐ MSX (cod. VBM 005) n. 20 cassette ☐ SPECTRUM (cod. VBS 003) n. 20 cassette	
☐ C64/C128/64PC (cod. VBC002) n. 20 cassette	
☐ C64/C128/64PC (cod. VBCF02) n. 10 floppy	
☐ C16/PLUS4 (cod. VBC004) n. 20 cassette ☐ VIC 20 (cod. VBV001) n. 20 cassette	
☐ **CORSO DI GRAFICA** C64/C128/64PC (cod. CG02E) n. 10 lezioni + n. 10 cassette	L. 96.000
☐ **A SCUOLA DI SCACCHI** C64/C128/64PC (cod. SS02E) n. 10 lezioni + n. 10 cassette	L. 96.000
☐ **7 NOTE BIT** C64/C128/64PC (cod. SNC004) n. 15 lezioni + n. 15 cassette	L. 156.000
☐ **LABORATORIO DI ELETTRONICA** (cod. LE02E) n. 5 volumi (disp. da giugno 1988)	L. 236.000
☐ **BYTES** (cod. BY02E) n. 6 volumi (disp. da giugno 1988)	L. 276.000

MODALITÀ DI PAGAMENTO IN UN'UNICA SOLUZIONE

A ☐ Allego assegno n. _____ di L. _____ della Banca _____

B ☐ Ho effettuato il pagamento di L. _____ a mezzo: ☐ vaglia postale ☐ vaglia telegrafico ☐ versamento sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson SpA Milano e allego fotocopia della ricevuta.

C ☐ Pagherò al postino l'importo di L. _____ al ricevimento dell'opera.

D ☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ☐ Visa ☐ American Express ☐ Diners Club

conto n. _____ data di scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita IVA _____

DATA _____ FIRMA _____

PAGAMENTO RATEALE

☐ Sono interessato all'acquisto delle seguenti "GRANDI OPERE JACKSON"

(indicare il titolo) _____

_____

_____ inviatemi al più presto le modalità di acquisto.

☐ Inviatemi il nuovo catalogo a colori delle "GRANDI OPERE JACKSON"

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA AGGIORNAMENTO

Per me		Per il mio collega
	Sono interessato ai prodotti della vostra attività editoriale e in particolare desidero ricevere, al più presto, la seguente documentazione:	
☐	Catalogo libri 87/88	☐
☐	Catalogo libri scolastici 87/88	☐
☐	Catalogo "Le Occasioni Jackson"	☐
☐	Catalogo "Le Grandi Opere Jackson"	☐
☐	Informazioni per l'abbonamento alle riviste Jackson	☐
☐	Informazioni sui corsi di Alta Tecnologia SATA	☐
☐	Un fascicolo saggio de "Le Grandi Opere Jackson": _____ specificare quale	☐
☐	Una rivista Jackson in saggio: _____ specificare quale	☐

Cognome _____

Nome _____

Via _____ N. _____

C.a.p. _____ Città _____ Prov. _____

Data di nascita _____

Tel. (_____) _____

Cognome _____

Nome _____

Via _____ N. _____

C.a.p. _____ Città _____ Prov. _____

Data di nascita _____

Tel. (_____) _____

WATT

GRUPPO EDITORIALE JACKSON DIVISIONE PERIODICI

MENSILE DI COMMERCIO ELETTRICO INSTALLAZIONE ELETTRIFICAZIONE

Cento di questi Watt

Informazione, formazione e documentazione gli obbiettivi della nuova rivista Jackson nel settore dell'elettrotecnica

Vede la luce in questi giorni "WATT, mensile di commercio elettrico, installazione, elettrificazione" edito dal Gruppo Editoriale Jackson, leader indiscusso della comunicazione "business to business" e presente sul mercato dell'editoria legata alle nuove tecnologie con 23 riviste specializzate, un catalogo di libri che conta su oltre 600 titoli, 16 grandi opere a fascicoli e un programma di corsi di formazione nell'ambito delle ultie tecnologie applicate.

"WATT" nasce con l'obbiettivo di documentare, formare e informare su tutto ciò che c'è da sapere sull'elettrotecnica di oggi, senza mai perdere d'occhio spunti e linee di tendenza che giorno per giorno creano la realtà professionale di domani. Realizzato in formato tabloid con 11 numeri all'anno, prende in considerazione con un taglio giornalistico e la grande professionalità che contraddistingue le pubblicazioni del Gruppo Editoriale Jackson le problematiche, il mercato, i prodotti, i servizi dedicati al mondo del commercio elettrico, dell'installazione e dell'elettrificazione civile nel suo complesso. Il naturale destinatario della nuova testata è il tecnico installatore, oggi sempre più attento ai segnali di cambiamento ed evoluzione che il mercato invia, attraverso nuovi prodotti e nuovi servizi. Ma non possono non sentirsi coinvolti anche il commerciante, il professionista e lo studente che possono vedere in "WATT" lo strumento indispensabile ed essenziale per il collegamento con il mercato elettrotecnico. Gli argomenti affrontati dalla nuova testata Jackson spaziano liberamente nel campo dell'impiantistica civile, nella quale già da tempo si vanno fondendo contributi e competenze di elettrotecnica, architettura e progettazione d'interni, elettronica applicata, telematica, illuminotecnica e citofonia. L'attenzione che "WATT" dedicherà alle nuove sezioni, come la telefonia, la TV via satellite, la sicurezza e la prevenzione rispecchia integralmente e fedelmente l'esigenza dei lettori di conoscere e documentarsi su quelle aree dove la rapidità di evoluzione della tecnologia rende più difficile l'aggiornamento, ma che sono già universalmente considerate di massimo interesse.

Quattro le fasce di lettori per WATT

Calibrata sulle esigenze di tecnici installatori, commercianti, professionisti e studenti

La struttura compartimentale della pubblicazione consente di definire con precisione il messaggio redazionale e pubblicitario che WATT veicola ogni mese. Il tecnico installatore, per il quale WATT sarà una tribuna aperta di aggiornamento permanente e di espressione in ogni momento di problemi, istanze e opinioni comuni a tutti coloro che condividono la quotidianità del medesimo lavoro.

Per il commerciante WATT creerà mese per mese un trait-d'union serio, imparziale e affidabile con le realtà di mercato del momento, soddisfacendo il bisogno di informazione e documentazione in modo discreto ed efficace. Al professionista WATT garantirà un contatto diretto e continuo con tutto quanto rappresenta la novità nel mondo dell'elettrotecnica, offrendo gli spunti per capire come la professione cambi e si evolva verso sempre nuovi indirizzi.

Per chi studia, WATT rappresenterà un filo diretto con il mondo della professione e un insostituibile strumento di integrazione delle nozioni apprese sui banchi di scuola, con l'intento di trarre dalla rivista il maggior profitto in termini di formazione e informazione.

WATT si propone ai lettori e agli inserzionisti come il veicolo della cultura elettrotecnica intesa nella sua interezza, che vive nel presente, consapevole del grande retaggio del passato e, soprattutto, proiettata verso un futuro che si fa di giorno in giorno più stimolante e sfaccettato. Proprio per questo motivo la rivista sarà aperta a ogni tipo di intervento e di collaborazione da parte di tutti: la redazione è da subito dalla parte dei suoi lettori.

Impiantistica, domotronica, strumentazione e sicurezza i grandi temi della nuova testata Jackson

Gli argomenti sviluppati sulla rivista rappresentano i "mondi" tecnologici legati allo scenario professionale del presente e dell'immediato futuro

WATT darà spazio all'approfondimento sui materiali e sulle metodologie che consentono di risolvere in modo moderno e brillante i problemi posti, per esempio, dall'impiantistica civile nella quale l'elettrotecnica si fonde e si confonde con l'architettura e la progettazione d'interni, con la telematica e l'illuminotecnica.

WATT non tralascerà ovviamente le grandi tematiche della sicurezza, sia a livello civile sia industriale, e del risparmio energetico.

E poiché l'elettrotecnica contemporanea sempre più va convergendo su aree che fino a non molto tempo fa erano appannaggio esclusivo dell'elettronica, WATT si occuperà anche di chiarire i nessi che legano queste due discipline, i cui confini sono sempre meno definiti.

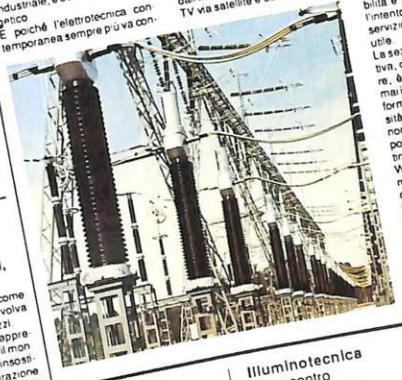
La "domotronica", ovvero l'applicazione dell'elettronica e dell'automazione all'ambiente domestico, salita alla ribalta nel corso degli ultimi mesi, sarà trattata con un occhio di riguardo, così come le nuove problematiche teoriche e pratiche poste dall'imminente sviluppo della TV via satellite e della telefonia.

Non può mancare inoltre uno spazio dedicato a una selezione delle più stimolanti novità dalle industrie, rigorosamente suddivise per categorie merceologiche e, soprattutto, interattivo sarà possibile "parlare" con la rivista e con le aziende richiedendo un dossier documentario dei prodotti che maggiormente interessano attraverso il sistema delle cartoline allegate a ogni numero.

Tutte le schede-prodotto relative alle novità segnalate sulle pagine della rivista saranno corredate con le informazioni ufficiali riguardanti prezzi, disponibilità e tempi di consegna, nell'intento di offrire al lettore un servizio quanto mai completo e utile.

La sezione dedicata alla normativa, curata da esperti del settore, è forse più importante che mai in un momento in cui prende forma la coscienza della necessità di rispettare protocolli e canoni costruttivi e installativi proposti da una legislazione in continua evoluzione.

WATT dedicherà una particolare attenzione alla formazione. Questo significa spazio alla teoria, ma non solo: verranno proposti anche flash di tecnica pratica ed elementi culturali che possono essere utili ad "avviare al mestiere" coloro che muovono i loro primi passi nel settore.



Sommario

Domotronica
Una scheda tuttofare per la casa di domani 12
di Marco Bonizzi

Fibre Ottiche
Quando la luce corre sul filo 22
di Roberto Piazza

Illuminotecnica
Neon contro alogeno: quando conviene l'uno, quanto si risparmia con l'altro 27
di Massimo Brandolini

Strumentazione
Il logicoscopio, questo sconosciuto 29
di Renzo Zonin

Sicurezza e Prevenzione
Installare gli ultrasuoni
Guida ragionata ai sistemi d'allarme basati sugli ultrasuoni 33
a cura della Redazione

Il problema del mese 6
Elettroflash 37
Pianeta Azienda 42
Calendario 46

Commercio Elettrico • Installazione • Elettrificazione

Nuovi Prodotti • Normativa e Legislazione •

Strumentazione • Impiantistica • Illuminotecnica •

Energetica • Domotronica • Citofonia • Telefonia

GRUPPO EDITORIALE JACKSON DIVISIONE PERIODICI

NUMERO UNO NELLA COMUNICAZIONE "BUSINESS-TO-BUSINESS"

Magazine per tecnici di laboratorio di analisi chimiche e cliniche

● Informazione e documentazione su nuovi prodotti ● Strumenti ● Servizi per ricercatori e tecnici di laboratorio ● Aggiornamento mirato per laboratori di analisi privati ● U.S.S.L. ● Ospedali ● Cliniche Private ● Industrie farmaceutiche ● Centri di ricerca aziendali.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

NUMERO UNO NELLA COMUNICAZIONE "BUSINESS-TO-BUSINESS"